

**PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS POTENSI LOKAL DI  
KECAMATAN KEBUN TEBU PADA MATERI EKOSISTEM SMA  
KELAS X**

**Skripsi**

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat  
Guna mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)  
dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan**

**Oleh:**

**Iis Nurhasanah**

**NPM. 1411060304**

**Program Study : Pendidikan Biologi**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG  
1340 H/ 2019 M**

**PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS POTENSI LOKAL DI  
KECAMATAN SKEBUN TEBU PADA MATERI EKOSISTEM SMA  
KELAS X**

**Skripsi**

Diajukan Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat  
Diseminarkannya Proposal untuk Mengajukan Skripsi  
Dalam Ilmu Pendidikan Biologi

**Oleh:**

**Iis Nurhasanah  
NPM. 1411060304**

**Program Study : Pendidikan Biologi**

**Pembimbing I : Andi Thahir,S.PSI.,M.A.,ED.D**

**Pembimbing II : Akbar Handoko, M.Pd.**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG  
1340 H/ 2019 M**



## **ABSTRAK**

### **PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS POTENSI LOKAL DI KECAMATAN KEBUN TEBU PADA MATERI EKOSISTEM SMA KELAS X**

**OLEH**

**IIS NURHASANAH**

Berdasarkan pra penelitian di SMA N 1 Kebun Tebu diketahui bahwa potensi lokal belum pernah dijadikan sebagai sumber belajar dalam proses pembelajaran. Hal ini menyebabkan kurangnya pengetahuan dan wawasan peserta didik terhadap potensi daerah. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (R&D). Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengetahui karakteristik modul biologi berbasis potensi lokal pada materi ekosistem kelas X di SMA N 1 Kebun Tebu; (2) mengetahui kelayakan modul biologi berbasis potensi lokal pada materi ekosistem kelas X di SMA N 1 Kebun Tebu. Uji coba penelitian dilakukan dengan 2 tahap yaitu uji skala kecil dengan 10 peserta didik dan uji skala luas dengan 36 peserta didik. Hasil penelitian ini berupa modul biologi berbasis potensi lokal pada materi ekosistem. Kualitas modul biologi berbasis potensi lokal pada materi ekosistem adalah sebagai berikut: (1) ahli media diperoleh persentase 100% dengan kriteria “Sangat Layak”, (2) ahli materi diperoleh persentase 98,86% dengan kriteria “Sangat Layak” dan (3) ahli bahasa diperoleh persentase 100% dengan kriteria “Sangat Layak”. Sedangkan untuk hasil tanggapan pendidik biologi diperoleh persentase 82,5% dinyatakan dalam kriteria “Sangat Layak”, sehingga untuk persentase peserta didik diperoleh 85% dinyatakan dalam kriteria “Sangat Layak”.

**Kata kunci : Penelitian dan Pengembangan, Modul, Ekosistem, Potensi Lokal**

## MOTTO

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿١﴾ إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٢﴾

5. Karena Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan,

6. Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan

## **PERSEMBAHAN**

Teriring do'a dan rasa syukur kepada Allah SWT atas segala limpah, berkah, nikmat, kedamaian dan kemudahan dalam menjalani dan memaknai kehidupan ini, serta rasa sayang dan perlindungan-Nya yang selalu mengiringi disetiap hela nafas dan langkah kaki ini. Maka dengan ketulusan hati dan penuh kasih sayang penulis persembahkan karya sederhana ini kepada:

1. Kedua orang tuaku tercinta. Ayahanda Sutikno dan ibunda Rusmini yang selalu memberikan dukungan, pengorbanan, nasehat, dan mengiringi serta mendoakan disetiap langkah perjalan hidupku yang tidak bisa aku balas dengan apapun.
2. Suami dan putra tercinta, Fendi Susilo dan Elvan Syahreza yang telah banyak memberikan dukungan, pengertian, motivasi dan penyemangat dalam hidupku.
3. Kakak dan adikku tersayang, Rika Wulandari, S.Pd dan Rizki Tri Saputra dan keluarga besar yang selalu memberikan semangat dan motivasi serta dukungan dan yang selalu menunggu kesuksesanku.
4. Bapak dan ibu dosen pembimbing yang selama ini telah tulus dan ikhlas meluangkan waktunya untuk memberikan arahan, bimbingan dan pelajaran yang tidak ternilai harganya, agar penulis menjadi lebih baik.
5. Keluarga besar biologi E angkatan 2014 yang selalu memberikan dukungan hingga selesai.

6. Almamaterku tercinta UIN Raden Intan Lampung yang telah mendidik dalam iman, ilmu dan amal serta mendewasakan dalam berpikir dan bertindak.

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis bernama Iis Nurhasanah Ihir di desa Air Ringkih Kecamatan Gedung Surian Kabupaten Lampung Barat, pada tanggal 19 juli 1996, yang merupakan anak kedua dari dua bersaudara dari pasangan bapak Sutikno dan Ibu Rusmini.

Penulis mengawali Pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 2 Puramekar 2002-2008, kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Gedung Surian 2008-2011, dan penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Kebun Tebu 2011-2014.

Pada tahun 2014 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung melalui (UM-PTKIN).

Selama menjadi mahasiswa, penulis mengikuti peraturan aktif dalam kegiatan di jurusan Biologi UIN Raden Intan lampung, dan selama menjadi mahasiswa penulis mengaplikasikan ilmu yang dimiliki untuk menjadi asisten dosen praktikum bagian tumbuhan selain itu penulis juga mengajar privat untuk jenjang SD, SMP dan SMA.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Rabbil'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik, dan tak lupa pula shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga dan sahabatnya termasuk kita selaku umatnya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul : **“Pengembangan Modul Biologi Berbasis Potensi Lokal Di Kecamatan Kebun Tebu pada Materi Ekosistem SMA kelas X”**. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk mendapat Gelar Sarjana (S.Pd) dalam Ilmu Pendidikan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan di Prodi Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis mendapat banyak bantuan dari berbagai pihak khususnya dari dosen pembimbing skripsi, sehingga kesulitan yang dihadapi dapat disesuaikan dengan harapan. Melalui skripsi ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, yang telah memberikan kesempatan dan kemudahan dalam mengikuti pendidikan hingga selesainya penulisan skripsi.
2. Dr. Eko Kuswanto, M. Si. selaku ketua jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
3. Bapak Fredi Ganda Putra, M.Pd. selaku sekretaris Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.

4. Bapak Andi Thahir, M.A., Ed.D selaku pembimbing I dan Bapak Akbar Handoko, M.Pd, selaku pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu dan memberikan saran serta bimbingannya dengan penuh kebijaksanaan dalam membimbing penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan wawasan yang luas selama di bangku kuliah.
6. Pimpinan perpustakaan beserta karyawan, baik perpustakaan Universitas, perpustakaan Fakultas Tarbiyah dan Perpustakaan Jurusan, yang telah menyediakan sumber bacaan dan pedoman dalam penulisan skripsi.
7. Bapak Supandi, M.Pd. selaku kepala sekolah dan seluruh dewan guru khususnya ibu Lia Lestari, S.Pd. selaku pendidik biologi serta seluruh peserta didik SMA Negeri 1 Kebun Tebu yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian ini.
8. Teristimewa kedua orang tuaku tercinta yaitu ayahanda Sutikno dan Ibunda Rusmini yang selalu mendoakan serta memberikan dukungan moril dan materil kepada penulis.
9. Teristimewa juga untuk suami dan putraku tercinta Fendi Susilo dan Elvan Syahreza yang telah menjadi penyemangat, motivasi, kasih sayang serta memberikan dukungan kepada penulis.
10. Kakak dan adikku tersayang Rika Wulandari, S.Pd dan Rizki Tri Saputra yang selalu memberikan semangat serta dukungan kepada penulis.

11. Rekan-rekan seperjuangan angkatan 2014 khususnya kelas Biologi E yang selalu bersama penulis selama menempuh pendidikan, dan memberikan semangat selama perjalanan penulis menjadi mahasiswa UIN Raden Intan Lampung.

12. Kepada semua pihak yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu yang telah berjasa membantu penyelesaian penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan yang terdapat dalam penyusunan skripsi ini, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritikan, guna menghasilkan karya yang lebih baik lagi. Semoga penyusunan skripsi ini memberikan sumbangsih yang dapat bermanfaat bagi banyak pihak.

Bandar Lampung, Agustus 2019

Penulis,

**Iis Nurhasanah**

**NPM : 1411060304**



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>ii</b>
<b>PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>PENGESAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>v</b>
<b>PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvii</b>

### **BAB I. PENDAHULUAN**

A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	10
C. Batasan Masalah .....	11
D. Rumusan Masalah .....	11
E. Tujuan Penelitian .....	11
F. Kegunaan Penelitian.....	11

### **BAB II. LANDASAN TEORI**

A. Belajar dan Pembelajaran .....	13
B. Pengertian Bahan Ajar.....	19
C. Fungsi Bahan ajar.....	20
D. Pengertian Modul.....	21
1. Tujuan, Fungsi dan Kegunaan Modul .....	22
2. Karakteristik Modul.....	24
3. Elemen Mutu Modul.....	25
E. Potensi Lokal .....	28
1. Potensi Lokal Di Kecamatan Kebun Tebu	

Kabupaten Lampung Barat .....	29
F. Materi Pembelajaran .....	33
G. Spesifikasi Produk.....	44
H. Kerangka Pikir .....	45
I. Penelitian Relavan.....	46
J. Bagan Berpikir Penelitian.....	48
<b>BAB III. METODE PENELITIAN</b>	
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	49
B. Model Penelitian dan Pengembangan .....	49
C. Prosedur Penelitian dan Pengembangan.....	50
1. Identifikasi Potensi dan Masalah.....	52
2. Pengumpulan data .....	52
3. Desain produk dan validasi Bahan Ajar Berbentuk Modul.....	53
4. Perbaikan Desain Bahan Ajar Berbentuk Modul .....	54
5. Uji Coba Lapangan dan Revisi Produk Pendahuluan atau Terbatas.....	55
6. Uji Coba Produk Skala Luas.....	55
7. Revisi Produk Bahan Ajar Berbentuk Modul .....	56
D. Teknik Pengumpulan Data .....	56
E. Instrumen Pengumpulan Data Penelitian .....	57
F. Teknik Analisis Data.....	60
G. Uji Efektivitas .....	62
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil Penelitian .....	63
1. Hasil Pengembangan Produk	
a. Validasi oleh Ahli Media .....	66
b. Validasi oleh Ahli Materi.....	69

c. Validasi oleh Ahli Bahasa .....	71
d. Hasil Penilaian oleh Pendidik Biologi .....	73
e. Hasil Uji Coba Skala Kecil .....	85
f. Hasil Uji Coba Skala Luas .....	86
g. Hasil Uji Efektivitas.....	88
B. Pembahasan .....	89
A. Kesimpulan .....	98
B. saran .....	99

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN-LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kisi-kisi Instrumen Ahli Materi .....	56
Tabel 3.2 Kisi-kisi Instrumen ahli Media .....	56
Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrumen Ahli Bahasa .....	57
Tabel 3.4 Kisi-kisi Instrumen untuk Tanggapan Peserta Didik .....	58
Tabel 3.5 Skala Liket .....	59
Tabel 3.6 Kriteria Kelayakan .....	60
Tabel 4.1 Uji Ahli Media Sebelum Revisi .....	65
Tabel 4.2 Uji Ahli Media Sesudah Revisi.....	66
Tabel 4.3 Uji Ahli Materi Sebelum Revisi.....	67
Tabel 4.4 Uji Ahli Materi Sesudah Revisi .....	68
Tabel 4.5 Uji Ahli Bahasa Sebelum Revisi.....	69
Tabel 4.6 Uji ahli Bahasa Sesudah Revisi .....	70
Tabel 4.7 Hasil Respon Pendidik Biologi.....	71
Tabel 4.8 Hasil Uji Coba Skala Kecil .....	84
Tabel 4.9 Hasil Uji Coba Skala Luas.....	85

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Langkah-langkah Penggunaan Metode <i>RnD</i> .....	48
Gambar 3.2 Langkah-langkah pembuatan Bahan Ajar Biologi .....	49
Gambar 3.3 Tampilan Sampul Depan dan Belakang Modul .....	51
Gambar 4.1 Tampilan Validasi Desain Sampul .....	63
Gambar 4.2 Tabulasi Hasil Kelayakan Media.....	67
Gambar 4.3 Tabulasi Hasil Kelayakan Materi .....	68
Gambar 4.4 Tabulasi Hasil Kelayakan Bahasa .....	71
Gambar 4.5 Tabulasi Hasil Respon Pendidik Biologi .....	72
Gambar 4.6 Revisi Desain Ahli Media .....	73
Gambar 4.7 Revisi Desain Ahli Materi.....	77
Gambar 4.8 Revisi Desain Ahli Bahasa.....	80
Gambar 4.9 Tabulasi Hasil Respon Peserta Didik.....	85

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Pendidikan adalah segala pengalaman belajar yang berlangsung dalam segala lingkungan dan sepanjang hidup. Pendidikan ialah segala situasi hidup yang mempengaruhi pertumbuhan individu. Masa pendidikan berlangsung seumur hidup dalam setiap saat selama ada pengaruh lingkungan. Lingkungan pendidikan berlangsung dalam segala lingkungan hidup, baik yang khusus diciptakan untuk kepentingan pendidikan maupun yang ada dengan sendirinya. Pendidikan berlangsung dalam beranekaragam bentuk, pola, dan lembaga. Pendidikan dapat terjadi dimanapun dan kapan saja. Pendidikan lebih berorientasi pada peserta didik. tujuan pendidikan tergantung dalam setiap pengalaman belajar. Tujuan pendidikan adalah sama halnya dengan tujuan hidup.<sup>1</sup> Jadi pendidikan merupakan segala kegiatan yang dilakukan oleh manusia untuk membina kepribadiannya sesuai dengan nilai-nilai di dalam masyarakat dan kebudayaan.

Dunia pendidikan dituntut untuk dapat meningkatkan dan menyempurnakan mutu pendidikan. Salah satu cara yaitu pendidikan dilaksanakan sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan, yang dapat memecahkan masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini berkaitan juga dengan proses belajar mengajar yang tidak dapat dipisahkan dan saling berkaitan.

---

<sup>1</sup>Redja Mudyahardjo, *Pengantar Pendidikan* (Jakarta: Rajawali Pers. 2013), h. 3-4

Proses belajar mengajar dapat mempengaruhi keberhasilan dalam pendidikan.

Menurut Undang-Undang No 20 Tahun 2003 tentang SISDIKNAS mengatakan, pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, serta pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, keterampilan yang diperlukan bagi dirinya, masyarakat, bangsa dan Negara.<sup>2</sup> Setiap anak wajib mendapatkan pendidikan demi tercapainya tujuan yang telah disebutkan di atas, untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang taat kepada Tuhan Yang Maha Esa, memiliki kepribadian yang baik, cerdas, berakhlak mulia, terampil, serta berguna bagi masyarakat, bangsa dan negara. Sehingga proses belajar akan sangat mempengaruhi kualitas yang akan dicapai.

Belajar adalah mengalami, dalam arti bahwa belajar terjadi karena individu berinteraksi dengan lingkungannya, baik lingkungan fisik maupun lingkungan sosial. Lingkungan fisik adalah lingkungan di sekitar individu baik dalam bentuk alam sekitar (*natural*) maupun dalam bentuk hasil ciptaan manusia (*cultural*). Macam-macam lingkungan fisik yang bersifat natural antara lain pantai, hutan, sungai, udara, air, tanah dan sebagainya. Bersifat *cultural* adalah buku, media pembelajaran, gedung sekolah dan sebagainya. Lingkungan pembelajaran yang baik ialah lingkungan yang merangsang dan menantang

---

<sup>2</sup>Ramayulis, *Ilmu Pendidikan Islam* ( Jakarta: Kalam Mulia. 2002), h. 32.

peserta didik untuk belajar.<sup>3</sup> Perintah belajar juga disebutkan dalam Al-Qur'an surat Maryam (19) ayat 42-43 sebagai berikut:

إِذْ قَالَ لِأَبِيهِ يَتَّبِعْ لِمَ تَعْبُدُ مَا لَا يَسْمَعُ وَلَا يُبْصِرُ وَلَا يُغْنِي عَنْكَ شَيْئًا ﴿٤٢﴾  
يَتَّبِعْ إِنِّي قَدْ جَاءَنِي مِنَ الْعِلْمِ مَا لَمْ يَأْتِكَ فَاتَّبِعْنِي أَهْدِكَ صِرَاطًا سَوِيًّا ﴿٤٣﴾

*Artinya : (Ingatlah ) ketika dia (Ibrahim) berkata kepada ayahnya, “Wahai ayahku! Mengapa engkau menyembah sesuatu yang tidak mendengar, tidak melihat, dan tidak dapat menolongmu sedikitpun ? Wahai ayahku! Sungguh telah sampai kepadaku sebagian ilmu yang tidak diberikan kepadamu, maka ikutilah aku, niscaya aku akan menunjukkan kepadamu jalan yang lurus. (QS. Maryam (19) : 42-43)<sup>4</sup>*

Kata “al-ilm” dalam ayat ini berarti pengetahuan yang berisi risalah ilahiyah yang diterima Ibrahim dari Allah SWT. Risalah itu ajaran tauhid dan ketentuan-ketentuan Allah yang mesti dipatuhi manusia. Selain konsep ilmu, firman Allah ini juga menggambarkan tentang guna atau manfaat suatu pengetahuan, baik bagi diri sendiri maupun orang lain yaitu ia dapat mengantarkan manusia ke jalan yang benar, yang penuh dengan kesenangan dan kebahagiaan.<sup>5</sup>

Dalam pandangan al-Qur'an, ilmu tersebut dapat membentuk sikap atau sifat-sifat manusia. Maka perbedaan sikap dan pola pikir antara seseorang dengan lainnya dilatarbelakangi oleh perbedaan pengetahuan mereka. Bahkan ilmu pengetahuan tidak hanya membentuk pola pikir, sifat dan karakter seseorang

<sup>3</sup>Toto Ruhimat, *Kurikulum dan Pembelajaran* (Jakarta : Rajawali Press, 2011), h. 126

<sup>4</sup>Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan terjemahannya* (Bandung: Diponegoro, 2000), h 308.

<sup>5</sup> Kadar M. Yusuf, *Tafsir Tarbawi Pesan-pesan Al-Qur'an Tentang Pendidikan* (Jakarta : Amzah, 2015), h. 16-17



tetapi juga dapat membentuk perilaku. Al-Qur'an menafikan persamaan antara orang yang berilmu dengan orang yang tidak berilmu. Penafian itu tentu saja tidak hanya mengenai persamaan perilaku. Oleh sebab itu, kitab suci tersebut memerintahkan umat ini agar banyak belajar, meneliti dan mengamati fenomena alam guna mendapatkan ilmu pengetahuan. Selanjutnya, pengetahuan itu dapat membentuk kesadaran dan sikap kemudian dapat pula melahirkan perilaku berdasarkan kesadaran atau sikap yang telah terbentuk itu.<sup>6</sup>

Belajar terjadi karena adanya suatu interaksi terhadap lingkungannya, dalam proses belajar tidak terlepas pula dengan pembelajaran. Pembelajaran ialah serangkaian kegiatan atau proses yang dirancang untuk memungkinkan terjadinya proses belajar pada peserta didik. Proses pembelajaran dapat menggunakan bahan pembelajaran yang lebih menarik, kreatif, dan efektif, agar peserta didik tidak bosan dan tertarik sehingga dapat menunjang pencapaian tujuan pembelajaran. Seperti menggunakan bahan ajar berupa modul, yang disusun secara menarik dan mengambil ilustrasi pembelajaran dari potensi lokal yang ada di daerah mereka sendiri. Menurut peneliti materi yang disusun diambil dari contoh atau ilustrasi dari potensi yang ada akan membuat mereka mengenali potensi daerahnya dan mereka lebih paham dengan materi yang dipelajari.

Dengan demikian, belajar pada hakikatnya tidak hanya semata-mata pencarian ilmu, atau dengan kata lain, penguasaan ilmu bukanlah tujuan utama suatu pembelajaran, penguasaan ilmu sebagai jembatan atau alat yang dapat mengantarkan manusia kepada kesadaran, keyakinan, dan perasaan atau sikap

---

<sup>6</sup>*Ibid*, h. 18

positif terhadap fenomena alam dan kehidupan sebagai suatu sistem ilahiyah. Sehingga, hal ini dapat melahirkan perilaku seseorang hamba yang menyadari kehadiran Tuhan dalam setiap saat kehidupan yang dilalui.

Pengamatan yang dilakukan saat prapenelitian di SMA N 1 Kebun Tebu dan SMA N 1 Air Hitam yang dilakukan secara wawancara oleh pendidik biologi dan beberapa siswa kelas X dan pengamatan dalam proses mengajar, ada beberapa cara yang dilakukan pendidik untuk melakukan pembelajaran diantaranya; dengan menggunakan metode ceramah dengan menampilkan slide power point, mencatat materi pada buku, melakukan diskusi dan melakukan praktikum di lingkungan sekolah.

Pembelajaran tersebut mengakibatkan peserta didik tidak belajar mandiri. Hanya peserta didik yang memiliki kemampuan belajar dengan cara mendengarkan atau menulis yang dapat menguasai materi tersebut. Dengan kelompok yang berjumlah 5-6 orang dalam setiap anggota kelompok hanya dilakukan oleh beberapa peserta didik yang dianggap oleh rekannya paling memahami materi yang mengerjakan lembar diskusi. Saat pengamatan juga terlihat beberapa peserta didik lebih senang memainkan *handphone* dari pada belajar. Maka dari itu, pendidik sangat memerlukan bahan ajar yang baru, bervariasi, menarik, kreatif dan efektif agar proses pembelajaran berlangsung secara maksimal.

Kegiatan belajar di kelas sebagian besar peserta didik masih mengalami kesulitan mengungkapkan buah pikirannya secara verbal maupun tulisan dan mengembangkan kreatifitasnya, sehingga selama pembelajaran berlangsung ada

peserta didik yang aktif dan banyak pula peserta didik yang pasif, mengakibatkan peserta didik kurang aktif serta mudah merasa jenuh dalam proses pembelajaran. Pendidik sangat memegang peran penting dalam proses pembelajaran di kelas, mengundang pemikiran dan daya kreasi peserta didik, mampu merancang dan melaksanakan kegiatan belajar bermakna serta dapat mengelola sumber belajar yang diperlukan. Di sisi lain, peserta didik harus terlibat dalam proses belajar, dilatih menjelajah, mengelola dan menyampaikan hasil perolehan secara komunikatif.<sup>7</sup>

Pembelajaran di sekolah memiliki peran penting dalam menyampaikan pengetahuan kepada peserta didik, sehingga diperlukan adanya bahan ajar baru yang berisi informasi dan gagasan yang mampu memfasilitasi pembelajaran peserta didik. Adanya bahan ajar baru yang menarik, akan menambah semangat peserta didik untuk belajar karena akan timbul rasa ingin tahu terhadap bahan ajar yang baru, sehingga peserta didik tidak merasa bosan saat proses pembelajaran berlangsung.

Peneliti bermaksud untuk mengembangkan modul biologi dengan memasukkan ilustrasi materi berdasarkan potensi lokal yang ada di daerah tepatnya di Kecamatan Kebun Tebu Kabupaten Lampung Barat. Sehingga dengan menggunakan modul sebagai pengantar materi pembelajaran, peserta didik dapat belajar secara mandiri sekaligus mengetahui potensi lokal yang ada di daerahnya, yang dikaitkan dengan materi pembelajaran.

---

<sup>7</sup>Laila Puspita, Nanang Supriadi, Amanda Diah Pangestika, "Pengaruh Model Pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) Disertai Teknik Diagram VEE Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik Materi Fungi Kelas X MAN 2 Bandar Lampung", *Jurnal UIN Raden Intan Lampung*, 2018, Vol. 4.

Undang-undang No 20 Tahun 2013 tentang “Sistem Pendidikan Nasional” yang menyebutkan bahwa, pengembangan kurikulum dilakukan dengan mengacu kepada standar nasional pendidikan dan kurikulum pada semua jenjang dan jenis pendidikan yang dikembangkan dengan prinsip pengoreksian yang sesuai dengan suatu pendidikan, potensi daerah dan peserta didik sehingga pengembangan proses pembelajaran di sekolah perlu mengacu kepada potensi lokal di daerah tersebut. Potensi lokal yang dimaksud ialah kejadian, peristiwa, permasalahan atau fenomena yang terdapat pada lingkungan daerah asal peserta didik.<sup>8</sup> Penggunaan potensi lokal dalam pembelajaran dapat dikemas ke dalam bahan ajar seperti modul.

Modul biologi berbasis potensi lokal disusun dengan memperhatikan potensi lokal yang ada di suatu daerah tersebut yang dimanfaatkan sebagai sumber belajar. Langkah tersebut dapat berjalan salah satunya dengan memberikan peserta didik buku pegangan seperti modul. Perbedaan modul tersebut dengan modul yang lain ialah dengan memberikan contoh-contoh kontekstual yang berada di sekitar siswa, penyajian materi yang lebih lengkap dan detail yang disertai dengan soal latihan, soal diskusi dan penilaian terhadap ketuntasan belajarnya, sehingga peserta didik mampu belajar secara mandiri.

Berdasarkan hasil pengamatan melalui wawancara, menurut Ibu Suci dan Ibu Nia selaku pendidik biologi di SMA N 1 Kebun Tebu dan SMA N 1 Air Hitam pembelajaran dilakukan dengan menggunakan media visual diantara

---

<sup>8</sup>Dytta Lyawati Prabowo, Nurmiyati, Maridi, “Pengembangan Modul Berbasis Potensi Lokal pada Materi Ekosistem sebagai Bahan Ajar di SMA N 1 Tanjungsari Gunungkidul”, *Jurnal Universitas Sebelas Maret*, 2016 , Vol. 1.

seperti power point, papan tulis, LKS dan buku cetak. Selama proses pembelajaran belum pernah menggunakan media visual seperti modul, yang dapat digunakan sebagai belajar mandiri dan potensi lokal belum dijadikan sebagai sumber belajar. Padahal potensi lokal yang ada disuatu daerah harus dikenalkan oleh generasi penerus.

Pada era globalisasi saat ini, banyak ditemui berbagai krisis ekologi yang muncul akibat keseimbangan alam terganggu. Tanpa kita sadari berbagai tindakan dan sikap kita telah merusak ekologi. Penggunaan teknologi yang tidak tepat salah satunya dapat mengganggu keseimbangan alam seperti terjadinya erosi, longsor, pencemaran udara, kesuburan tanah dan berbagai krisis ekologi lainnya. Oleh sebab itu, kita perlu kembali mengembangkan dan melestarikan potensi lokal yang berkembang di masyarakat.

Potensi lokal yang di Kecamatan Kebun Tebu yaitu hutan, peninggalan bersejarah batu megalitikum, curug (air terjun), perkebunan kopi, kolam, sungai dan persawahan. Berdasarkan potensi lokal tersebut terdapat potensi yang sudah tersedia dari alam maupun buatan. Kemudian, potensi lokal tersebut dijadikan sebagai pemenuhan kebutuhan hidup dan sebagai objek wisata. Tetapi semakin bertambahnya jumlah penduduk, banyak orang yang merusak hutan dan dijadikan sebagai lahan perkebunan. Akibatnya karena pohon-pohon besar ditebangi dan dijadikan sebagai perkebunan, maka saat hujan kerap kali terjadi longsor. Selain itu karena semakin banyak hutan yang dijadikan sebagai lahan, maka akan berdampak udara menjadi tidak segar. Hal ini penting untuk dilindungi dalam upaya melestarikan keanekaragaman yang telah disediakan oleh alam. Maka

potensi lokal ini sangat penting untuk dikenalkan oleh generasi penerus melalui pendidikan. Dalam Surah Al-Hajj (22) ayat 18 ditegaskan pula :

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ يَسْجُدُ لَهُ مَنْ فِي السَّمَوَاتِ وَمَنْ فِي الْأَرْضِ وَالشَّمْسُ وَالْقَمَرُ  
وَالنُّجُومُ وَالْجِبَالُ وَالشَّجَرُ وَالدَّوَابُّ وَكَثِيرٌ مِنَ النَّاسِ ۖ وَكَثِيرٌ حَقَّ عَلَيْهِ الْعَذَابُ  
وَمَنْ يَنْهِنِ اللَّهُ فَمَا لَهُ مِنْ مُكْرِمٍ ۚ إِنَّ اللَّهَ يَفْعَلُ مَا يَشَاءُ ﴿١٨﴾

*Artinya : Tidakkah engkau tahu bahwa siapa yang ada di langit dan siapa yang ada di bumi bersujud kepada Allah, juga matahari, bulan, bintang, gunung-gunung, pohon-pohon, hewan-hewan yang melata dan banyak diantara manusia? Tetapi banyak (manusia) yang pantas mendapatkan azab. Barangsiapa dihinakan Allah, tidak seorangpun yang akan memuliakannya. Sungguh, Allah berbuat apa saja yang Dia kehendaki. (QS. Al-Hajj (19) Ayat 18).<sup>9</sup>*

Perbincangan dalam ayat di atas dimulai dengan ungkapan *alam tara* (tidakkah kamu memperhatikan), yaitu menggunakan kalimat tanya (istifham). Hal itu menunjukkan dorongan terhadap manusia agar memperhatikan fenomena alam tersebut. Dorongan agar memperhatikan berarti perintah agar mempelajarinya, karena kegiatan memperhatikan bagian dari aktivitas belajar. Langit, bumi, dan segala isinya termasuk matahari, bulan, binatang dan manusia merupakan sumber belajar. Manusia dituntut agar mempelajari benda-benda tersebut sebagai bagian dari alam.<sup>10</sup>

<sup>9</sup>Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan terjemahannya* (Bandung: Diponegoro, 2000), h 334.

<sup>10</sup> Kadar M. Yusuf, *Tafsir Tarbawi Pesan-pesan Al-Qur'an Tentang Pendidikan* (Jakarta : Amzah, 2015), h.55

Berdasarkan hal di atas maka keberadaan potensi lokal perlu dilestarikan, salah satu upaya adalah melalui pendidikan. Hal ini dikarenakan pendidikan merupakan alat sosial yang membimbing generasi masa depan masyarakat. Generasi yang diharapkan akan membangun peradaban mendatang tanpa meninggalkan nilai dari pendahulu mereka. Salah satu prinsip kurikulum 2013 adalah pembelajaran mendorong peserta didik menjadi pembelajar aktif, dari pembelajaran konten menuju pembelajaran kompetensi yang tidak dilihat dari hasil belajar tetapi dari aktivitas dalam proses belajar seperti sikap, pengetahuan dan keterampilan. Oleh karena itu, peneliti bertujuan untuk mengembangkan modul biologi kelas X materi ekosistem berbasis potensi lokal di Kecamatan Kebun Tebu.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan maka ada beberapa masalah yang peneliti identifikasi, yaitu:

1. Kebutuhan peserta didik akan bahan ajar baru.
2. Peserta didik jarang mendapatkan bahan pembelajaran yang mempermudah belajar mandiri.
3. Peserta didik belum pernah menggunakan bahan ajar berbentuk modul biologi.
4. Peserta didik sering mendapatkan bahan pembelajaran yang kurang inovatif.
5. Pembelajaran berbasis potensi lokal belum dijadikan sebagai sumber belajar.

### **C. Pembatasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah di atas dengan menyesuaikan tingkat kesulitan penelitian, maka peneliti membatasi permasalahan sebagai fokus penelitian yaitu:

1. Peserta didik belum pernah menggunakan bahan ajar berbentuk modul biologi.
2. Pembelajaran berbasis potensi lokal belum dijadikan sebagai sumber belajar.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan batasan masalah yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana karakteristik modul biologi berbasis potensi lokal pada materi ekosistem kelas X di SMA N 1 Kebun Tebu?
2. Bagaimanakah kelayakan modul biologi berbasis potensi lokal pada materi ekosistem kelas X di SMA N 1 Kebun Tebu?

### **E. Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui karakteristik modul biologi berbasis potensi lokal pada materi ekosistem kelas X di SMA N 1 Kebun Tebu.
2. Mengetahui kelayakan modul berbasis potensi lokal pada materi ekosistem kelas X di SMA N 1 Kebun Tebu.

### **F. Kegunaan Penelitian**

Penelitian yang akan dilakukan memiliki manfaat secara teoritis dan juga manfaat praktis sebagai berikut:



**a. Manfaat Teoritis**

Manfaat teoritis dari penelitian ini diharapkan dapat dijadikan referensi yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran serta mengembangkan ilmu pengetahuan dan sebagai bahan masukan bagi penelitian yang akan datang mengenai perkembangan bahan belajar biologi.

**b. Manfaat Praktis**

Hasil penelitian dan pengembangan bahan ajar pembelajaran berbentuk modul ini memiliki manfaat antara lain:

1. Pendidik : dalam penelitian ini menghasilkan bahan pembelajaran modul berbasis potensi lokal yang dapat dijadikan alternatif dalam melakukan proses pembelajaran materi ekosistem.
2. Peserta didik : melalui bahan ajar ini peserta didik akan lebih mudah memahami dan mengingat konsep biologi khususnya materi ekosistem.
3. Sekolah : dengan memudahkan peserta didik dalam memahami dan mengingat konsep materi ekosistem maka kualitas pendidikan di sekolah lebih meningkat.
4. Peneliti : adanya penelitian mengenai bahan ajar maka peneliti lain dapat menjadikan penelitian ini sebagai referensi dalam mengembangkan bahan ajar yang lebih baik.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Belajar dan Pembelajaran**

Belajar merupakan sebuah proses bersifat multi yang terjadi pada semua orang dan berlangsung seumur hidup. Sejak masih dalam kandungan hingga ke liang lahat nanti. Salah satu pertanda bahwa seseorang telah belajar sesuatu adalah adanya perubahan tingkah laku dalam dirinya. Perubahan tingkah laku tersebut menyangkut baik perubahan yang bersifat pengetahuan (*kognitif*) dan keterampilan (*psikomotorik*) maupun yang menyangkut nilai dan sikap (*afektif*).<sup>1</sup>

Belajar merupakan suatu proses, suatu kegiatan dan bukan suatu hasil atau tujuan. Belajar bukan hanya mengingat, akan tetapi lebih luas dari itu yakni mengalami. Hasil belajar bukan suatu penguasaan hasil latihan melainkan pengubahan tingkah laku.<sup>2</sup>

Belajar merupakan tindakan dan perilaku peserta didik yang kompleks. Sebagai tindakan, maka belajar hanya dialami oleh peserta didik itu sendiri. Peserta didik adalah penentu terjadinya atau tidak terjadinya proses belajar. Proses belajar terjadi berkat peserta didik memperoleh sesuatu yang ada di lingkungan sekitar. Lingkungan yang dipelajari oleh peserta didik berupa keadaan alam, benda-benda, tumbuhan-tumbuhan, hewan, manusia atau hal-hal yang dijadikan

---

<sup>1</sup>Yuberti, *Teori Pembelajaran dan Pengembangan Bahan Ajar dalam Pendidikan*, (Bandar Lampung: Anugrah Utama Raharja, 2014), h. 1-2

<sup>2</sup>Oemar Hamalik, *Proses Belajar Mengajar*, (Jakarta: Bumi aksara, 2001), h. 27.

bahan belajar. Tindakan belajar tentang suatu hal tersebut tampak sebagai perilaku belajar yang tampak dari luar.<sup>2</sup> Dalam pengertian yang umum dan sederhana, belajar seringkali diartikan sebagai aktivitas untuk memperoleh pengetahuan. Belajar adalah proses orang memperoleh berbagai kecakapan, keterampilan dan sikap.<sup>3</sup>

Dengan kata lain, karakter manusia dibentuk berdasarkan respon yang diterima dari stimulus lingkungannya. lingkungan yang buruk akan membentuk manusia yang buruk, sedangkan lingkungan yang baik akan membentuk manusia yang baik. Tingkah laku belajar peserta didik merupakan hasil dari reaksi terhadap lingkungan sekolahnya. Jika ada peserta didik yang rajin dan giat, maka itu merupakan tingkah laku dari lingkungan sekitarnya. Sifat rajin dan giat peserta didik merupakan hasil belajar individu terhadap lingkungan sekitarnya, baik lingkungan sekolah maupun rumah. Dengan demikian, untuk menciptakan hasil belajar yang diinginkan, maka pendidik harus menciptakan kondisi lingkungan yang kondusif bagi peserta didik agar mampu berprestasi dalam belajar.<sup>4</sup>

Kata pembelajaran berasal dari kata belajar mendapat awalan “pem” dan akhiran “an” menunjukkan bahwa ada unsur dari luar (*eksternal*) yang bersifat “intervensi” agar terjadi proses belajar. Jadi pembelajaran merupakan upaya yang dilakukan oleh faktor eksternal agar terjadi proses belajar pada diri individu yang belajar.<sup>5</sup>

---

<sup>2</sup> Dimiyati dan Mudjino, *Belajar dan Pembelajaran*. (Jakarta: Rineka Cipta, 2013), h.7.

<sup>3</sup> Aunurrahman, *Belajar dan Pembelajaran*, (Bandung: Alfabeta, 2012), h. 38.

<sup>4</sup> Chairul Anwar, *Teori-teori Pendidikan Klasik Hingga Kontemporer Formula dan Penerapannya dalam Pembelajaran*, (Yogyakarta: IRCiSoD, 2017), h. 17.

<sup>5</sup> Karwono, *Belajar dan Pembelajaran serta Pemanfaatan Sumber Belajar*, (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2004), h. 19-20

Pembelajaran dapat dimaknai dan ditelaah secara mikro dan makro. Secara mikro pembelajaran adalah suatu proses yang diupayakan agar peserta didik dapat mengoptimalkan potensi yang dimiliki baik kognitif maupun sosio-emosional secara efektif dan efisien mencapai perubahan perilaku yang diharapkan. Sedangkan pembelajaran secara makro terkait dengan dua jalur, yaitu individu yang belajar dan penataan komponen eksternal agar terjadi proses belajar pada individu yang belajar. Hal ini mencakup tiga komponen yaitu analisis karakteristik individu yang belajar (*target group analysis*), yaitu menganalisis kondisi internal peserta didik yang menjadi target sasaran dalam pembelajaran. Konten (*content analysis*) yaitu terkait dengan apa sasaran program pembelajaran, dalam kaitan ini berupa kurikulum yang berupa muatan material pembelajaran. Selanjutnya analisis konteks (*context analysis*), yaitu apa relevansi program yang diberikan dengan kompetensi yang diharapkan diakhir program pembelajaran. Ketiga komponen tersebut saling terkait dan merupakan sebuah sistem untuk tercapainya perubahan perilaku yang diharapkan.<sup>6</sup>

Proses pembelajaran merupakan suatu perpaduan yang tersusun rapi. Perpaduan tersebut meliputi unsur-unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan dan prosedur yang saling mempengaruhi tercapainya tujuan pembelajaran. Pembelajaran juga merupakan proses, cara, dan tindakan yang mempengaruhi peserta didik untuk belajar.<sup>7</sup>

Istilah “pembelajaran” (*instruction*) lebih luas dari “pengajaran” (*teaching*). Pembelajaran harus menghasilkan belajar pada peserta didik dan

---

<sup>6</sup> *Ibid*, h. 20

<sup>7</sup> Ega Rima Wati, *Ragam Media Pembelajaran*, (Jakarta: Kata Pena, 2016), h. 3

harus dilakukan suatu perencanaan yang sistematis, sedangkan mengajar hanya salah satu penerapan strategi pembelajaran diantara strategi-strategi pembelajaran yang lain dengan tujuan utamanya menyampaikan informasi kepada peserta didik.<sup>8</sup> Dalam Surah Ali'Imran ayat 137-138 ditegaskan pula:

قَدْ خَلَتْ مِنْ قَبْلِكُمْ سُنَنٌ فَسِيرُوا فِي الْأَرْضِ فَانظُرُوا كَيْفَ كَانَ عَاقِبَةُ الْمُكْذِبِينَ  
 هَذَا بَيَانٌ لِلنَّاسِ وَهُدًى وَمَوْعِظَةٌ لِّلْمُتَّقِينَ ﴿١٣٧﴾

*Artinya: Sesungguhnya telah berlalu sebelum kamu sunnah-sunnah Allah, karena itu berjalanlah kamu di muka bumi dan perhatikanlah bagaimana akibat orang-orang yang mendustakan (rasul-rasul). (Al Quran) ini adalah penerangan bagi seluruh manusia, dan petunjuk serta pelajaran bagi orang-orang yang bertakwa.*

Ayat-ayat tersebut menjelaskan sejarah umat terdahulu yang tidak beriman kepada Allah dan diberlakukan ketentuan Allah atas mereka. Manusia diperintahkan untuk mempelajari ketentuan Allah tersebut melalui penggalan sejarah. Pernyataan Al-Qur'an mengenai sejarah dan fenomena alam dalam penggalan ayat-ayat tersebut meripukan ilmu bagia manusia dan melalui ilmu tersebut manusia diharapkan memperoleh petunjuk, pelajaran, dan menjadi insan beriman dan beramal shaleh.<sup>9</sup>

Pendidikan merupakan usaha manusia untuk meningkatkan ilmu pengetahuan yang didapat baik dari lembaga formal maupun informal dalam

<sup>8</sup> Yuberti, *Op Cit*, h. 15

<sup>9</sup> Karman, *Tafsir Ayat-ayat Pendidikan* (Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset, 2018), h.106

membantu proses transformasi sehingga mampu mencapai kualitas yang diharapkan.<sup>10</sup>

Pendidikan adalah segala pengalaman belajar yang berlangsung dalam segala lingkungan dan sepanjang hidup. Pendidikan ialah segala situasi hidup yang mempengaruhi pertumbuhan individu.<sup>11</sup> Dalam pengertian yang sederhana dan umum makna pendidikan sebagai usaha manusia untuk menumbuhkan dan mengembangkan potensi-potensi baik jasmani maupun rohani sesuai dengan nilai-nilai yang ada di dalam masyarakat dan kebudayaan. Usaha-usaha yang dilakukan untuk menanamkan nilai-nilai dan norma-norma tersebut serta mewariskannya kepada generasi berikutnya untuk dikembangkan dalam kehidupan yang terjadi dalam suatu proses pendidikan. Pendidikan dapat diartikan sebagai suatu hasil peradaban bangsa yang dikembangkan atas dasar pandangan hidup bangsa itu sendiri (nilai dan norma masyarakat) yang berfungsi sebagai filsafat pendidikannya atau sebagai cita-cita dan pernyataan tujuan pendidikannya.<sup>12</sup>

Pendidikan merupakan suatu proses terhadap anak didik berlangsung terus sampai anak didik mencapai pribadi dewasa susila. Proses ini berlangsung dalam jangka waktu tertentu. Bila anak didik sudah mencapai pribadi dewasa susila, maka ia sepenuhnya mampu bertindak sendiri bagi kesejahteraan hidupnya dan masyarakatnya.<sup>13</sup>

---

<sup>10</sup> Chairul Anwar, *Hakikat Manusia dalam Pendidikan Sebuah Tinjauan Filosofis*. (Yogyakarta: SUKA-Press. 2014), h.73.

<sup>11</sup> Redja Mudyahardjo, *Pengantar Pendidikan*. (Jakarta : Rajawali Pers. 2012), h. 3

<sup>12</sup> Fuad Ihsan., *Dasar-dasar Kependidikan*.( Jakarta : Rineka Cipta. 2013),h. 2.

<sup>13</sup>Hasbullah, *Dasar-dasar Ilmu Pendidikan*. ( Jakarta : Rajawali Pers. 2012),h. 5.

وَاللَّهُ أَخْرَجَكُمْ مِنْ بُطُونِ أُمَّهَاتِكُمْ لَا تَعْلَمُونَ شَيْئًا وَجَعَلَ لَكُمُ السَّمْعَ  
وَالْأَبْصَرَ وَالْأَفْئِدَةَ لَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ

*Artinya: Dan Allah mengeluarkan kamu dari perut ibumu dalam Keadaan tidak mengetahui sesuatupun, dan Dia memberi kamu pendengaran, penglihatan dan hati, agar kamu bersyukur.*

Berdasarkan ayat tersebut dalam keadaan ketidaktahuan manusia tersebut, Allah membekalinya dengan indra, baik indra zahir maupun indra batin. Melalui indra tersebut manusia dapat mengetahui sesuatu. Melalui tiga indra tersebut ilmu pengetahuan sampai ke dalam jiwa manusia. Pendidikan tidak hanya membangun saja tetapi juga memberikan pola, warna, atau model terhadap peradaban itu sendiri. Justru karena itu, pola pendidikan yang berbeda akan melahirkan model dan peradaban yang berbeda pula.<sup>14</sup>

Pendidikan merupakan himpunan kultural yang sangat kompleks yang dapat digunakan sebagai perencanaan kehidupan manusia. Sedangkan peristiwa atau proses interaksi pendidikannya adalah suatu proses teknis.

Di dalam proses teknis inilah secara spesifik disebut proses pembelajaran. kata pembelajaran sengaja dipakai sebagai padanan kata dari kata *instruction* (Bahasa Inggris). Kata *instruction* memiliki pengertian yang lebih luas daripada pengajaran. Jika kata pengajaran ada dalam konteks pendidik-peserta didik di kelas formal, pembelajaran juga mencakup pula kegiatan belajar mengajar yang tidak dihadiri pendidik secara fisik. Oleh karena itu dalam pembelajaran yang ditekankan adalah proses belajar, maka usaha-usaha yang terencana dalam memanipulasi sumber-sumber belajar agar terjadi proses belajar dalam diri peserta didik yang disebut pembelajaran.<sup>15</sup>

<sup>14</sup> Kadar M. Yusuf, *Tafsir Tarbawi Pesan-pesan Al-Qur'an Tentang Pendidikan* (Jakarta : Amzah, 2015), h.1-2

<sup>15</sup> Yudhi Munadhi. *Op. Cit.* h. 4

## **B. Pengertian Bahan Ajar**

Bahan ajar adalah seperangkat sarana atau alat pembelajaran yang berisikan materi pembelajaran, metode, batasan-batasan dan cara mengevaluasi yang didesain secara sistematis dan menarik dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan, yaitu mencapai kompetensi atau sub kompetensi dengan segala kompleksitasnya. Pengertian ini menggambarkan bahwa suatu bahan ajar hendaknya dirancang dan ditulis dengan kaidah instruksional karena akan digunakan oleh pendidik untuk membantu dan menunjang proses pembelajaran.<sup>16</sup>

Dampak positif dari bahan ajar adalah pendidik akan mempunyai lebih banyak waktu untuk membimbing peserta didik dalam proses pembelajaran, membantu peserta didik untuk memperoleh pengetahuan baru dari segala sumber atau referensi yang digunakan dalam bahan ajar, dan peranan pendidik sebagai satu-satunya sumber pembelajaran menjadi berkurang.<sup>17</sup>

Bahan ajar merupakan salah satu sumber belajar dalam bentuk konsep, prinsip, definisi, gugus isi atau konteks, data maupun fakta, proses, nilai, kemampuan, dan keterampilan. Bahan yang dikembangkan hendaknya mengacu pada program dalam silabus yang membelajarkannya disesuaikan dengan kebutuhan dan lingkungan peserta didik.<sup>18</sup>

Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu pendidik dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar. Bahan yang dimaksud dapat berupa bahan tertulis maupun tidak tertulis. Bahan ajar memungkinkan

---

<sup>16</sup> Yuberti, *Teori Pembelajaran dan Pengembangan Bahan Ajar dalam Pendidikan*, (Bandar Lampung: Anugrah Utama Raharja, 2014), h. 185

<sup>17</sup> *Ibid*, h. 185

<sup>18</sup> Mohamad syarif, *Strategi Pembelajaran*, (Jakarta: Rajawali Pers, 2015), h. 217



peserta didik dapat mempelajari suatu kompetensi atau kompetensi dasar secara runtut dan sistematis, sehingga secara akumulatif mampu menguasai semua kompetensi secara utuh dan terpadu. Bahan ajar merupakan informasi, alat, dan teks yang diperlukan pendidik untuk perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran.<sup>19</sup>

### **C. Fungsi Bahan Ajar**

1. Fungsi bahan ajar dalam pembelajaran klasikal, antara lain:<sup>20</sup>
  - a. Sebagai satu-satunya sumber informasi serta pengawas dan pengendalian proses pembelajaran (dalam hal ini, peserta didik bersifat pasif dan belajar sesuai kecepatan peserta didik dalam belajar).
  - b. Sebagai bahan pendukung proses pembelajaran yang diselenggarakan.
2. Fungsi bahan ajar dalam pembelajaran individual, antara lain:
  - a. Sebagai media utama dalam proses pembelajaran
  - b. Sebagai alat yang digunakan untuk menyusun dan mengawasi proses peserta didik dalam memperoleh informasi
  - c. Sebagai penunjang media pembelajaran individual lainnya
3. Fungsi bahan ajar dalam pembelajaran kelompok, antara lain:
  - a. Sebagai bahan yang terintegrasi dengan proses belajar kelompok, dengan cara memberikan informasi tentang latar belakang materi, informasi tentang peran orang-orang yang terlibat dalam belajar kelompok, serta petunjuk tentang proses pembelajaran kelompok itu sendiri.

---

<sup>19</sup> Abdul Majid, *Perencanaan Pembelajaran Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2012),h. 173

<sup>20</sup> Yuberti, *Op Cit*,h. 196

- b. Sebagai bahan pendukung bahan ajar utama, dan apabila dirancang sedemikian rupa, maka dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik.

#### **D. Pengertian Modul**

Modul adalah suatu satuan program belajar-mengajar yang dapat dipelajari oleh peserta didik dengan bantuan dari pihak pendidik. satuan ini berisikan tujuan yang harus dicapai secara praktis, petunjuk-petunjuk yang harus dilakukan, materi dan alat-alat yang dibutuhkan, alat penialain pendidik yang mengukur keberhasilan peserta didik dalam mengerjakan modul.<sup>21</sup>

Sedangkan menurut Abdul Majid, modul akan bermakna jika peserta didik dapat dengan mudah menggunakannya. Pembelajaran dengan menggunakan modul memungkinkan peserta didik yang memiliki kecapatan tinggi dalam belajar akan lebih cepat menyelesaikan satu atau lebih kompetensi dasar yang harus dicapai peserta didik, disajikan dengan menggunakan bahasa yang baik, menarik dan dilengkapi dengan ilustrasi.<sup>22</sup>

Modul merupakan bahan belajar yang dapat digunakan oleh peserta didik untuk belajar secara mandiri dengan bantuan seminimal mungkin dari orang lain. Dikatakan demikian, karena modul dibuat berdasarkan program pembelajaran yang utuh dan sistematis serta dirancang untuk sistem pembelajaran mandiri. Di dalamnya mengandung tujuan, bahan dan kegiatan belajar, serta evaluasi. Oleh karena itu, cakupan bahasan materi dalam modul lebih fokus dan terukur, serta lebih mementingkan aktivitas belajar pembacanya, semua sajiannya disampaikan

---

<sup>21</sup> Fuad Ihsan, *Dasar-dasar Kependidikan*. ( Jakarta: Rineka Cipta, 2013), h. 197.

<sup>22</sup> Abdul Majid, *Perencanaan Pembelajaran*. ( Bandung : PT Remaja Rosdakarya, 2008), h.

melalui bahasa yang komunikatif. Dengan sifat penyajian tersebut, maka proses komunikasinya dua arah bahkan dapat dikatakan bahwa modul dapat menggantikan beberapa peran pengajar. Untuk memudahkan dalam membedakan antara buku teks biasa dengan modul, di bawah ini dibuat tabel sebagai berikut:<sup>23</sup>

NO	BUKU TEKS BIASA	MODUL
1	Untuk keperluan umum/tatap muka	Dirancang untuk sistem pembelajaran
2	Bukan merupakan bahan ajar yang terprogram	Program pembelajaran yang utuh dan sistematis
3	Lebih menekankan sajian materi ajar	Mengandung tujuan, bahan/kegiatan dan evaluasi
4	Cenderung informatif, searah	Disajikan secara komunikatif, dua arah
5	Menekankan fungsi penyajian materi/informasi	Dapat mengganti beberapa peran pengajar
6	Cakupan materi lebih luas/umum	Cakupan bahasa terfokus dan terukur
7	Pembaca cenderung pasif	Mementingkan aktifitas belajar pemakai

Menurut Walter Dick dan Lou Cary modul di artikan sebagai unit pembelajaran berbentuk cetak. mengajar terpadu yang memiliki satu tema terpadu, menyajikan kepada peserta didik keterangan-keterangan yang di perlukan untuk menguasai dan menilai pengetahuan dan keterampilan yang di tentukan dan berfungsi sebagi satu komponen dari keseluruhan kurikulum. Dari definisi tersebut modul di tinjau dari fungsi sebagai media belajar mandiri, modul ini berupa satu topik atau unit materi pelajaran dari ketentuan waktu yang dibutuhkan untuk mempelajari modul.<sup>24</sup>

### 1. Tujuan, Fungsi dan Kegunaan Modul

Modul merupakan sarana dalam kegiatan pembelajaran. Modul dapat digunakan sebagai salah satu media yang efektif untuk digunakan dan memiliki

<sup>23</sup> Yudhi Munadi, *Op Cit*, h. 99

<sup>24</sup> Made Wena, *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontenporer Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2013),h. 231.

fungsi dalam kegiatan pembelajaran. Modul memiliki empat fungsi, yakni sebagai berikut:

1. Bahan ajar mandiri

Penggunaan modul dalam proses pembelajaran berfungsi untuk meningkatkan kemampuan peserta didik untuk belajar sendiri tanpa kehadiran pendidik.

2. Mengganti fungsi pendidik

Modul adalah sebagai bahan ajar yang mampu menjelaskan materi pembelajaran dengan baik dan mudah dipahami oleh peserta didik sesuai dengan tingkat pengetahuan. Penggunaan modul dapat berfungsi sebagai pengganti fungsi atau peran fasilitator atau pendidik.

3. Alat evaluasi

Dengan modul peserta didik dituntut dapat mengukur dan menilai sendiri tingkat penguasaannya terhadap materi yang telah dipelajari. Dengan demikian modul juga dapat dijadikan sebagai alat evaluasi.

Dilihat dari sisi kegunaannya modul memiliki empat macam kegunaan dalam proses pembelajaran yaitu;<sup>25</sup>

- a. Modul sebagai penyedia informasi dasar. Di dalam modul disajikan berbagai materi pokok yang masih bisa dikembangkan lebih lanjut.
- b. Modul sebagai bahan instruksi atau petunjuk bagi peserta didik.
- c. Modul sebagai bahan pelengkap dengan ilustrasi dan foto yang komunikatif.

---

<sup>25</sup> Andi Prastowo, *Pengembangan Bahan Ajar Tematik Tinjauan Teoritis dan Praktik*. (Jakarta: Kencana Prenamedia Group. 2014), h. 212.

- d. Modul bisa menjadi petunjuk mengajar yang efektif bagi pendidik dan menjadi bahan untuk berlatih peserta didik dalam melakukan penilaian sendiri (*Self assessment*).

## 2. Karakteristik Modul

Menurut Daryanto untuk menghasilkan modul yang mampu meningkatkan motivasi belajar, pengembangan modul harus memperhatikan karakteristik yang diperlukan sebagai modul yakni;<sup>26</sup>

### 1. *Self instruction*

Merupakan karakteristik penting dalam modul, dengan karakter tersebut memungkinkan peserta didik belajar secara mandiri dan tidak bergantung pada pihak lain.

### 2. *Self contained*

Modul dikatakan *Self contained* bila seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan memuat dalam modul tersebut. Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan kepada peserta didik mempelajari materi pembelajaran secara tuntas, karena materi ajar dikemas ke dalam satu kesatuan yang utuh. Jika harus dilakukan pembagian atau pemisahan materi dari satu standar kompetensi atau kompetensi dasar, harus dilakukan dengan hati-hati dan memperhatikan keluasan standar kompetensi atau kompetensi dasar yang harus dikuasai oleh peserta didik.

### 3. Berdiri sendiri (*Stand Alone*)

---

<sup>26</sup> Daryanto, *Menyusun Modul Bahan ajar untuk Persiapan Guru dalam Mengajar*. (Yogyakarta: Gava Media, 2013), h. 9-11

*Stand Alone* atau berdiri sendiri merupakan karakteristik modul yang tidak tergantung pada bahan ajar atau media lain, tidak harus digunakan bersama-sama dengan bahan ajar. Dengan menggunakan modul peserta didik tidak perlu bahan ajar yang lain untuk mempelajari atau mengerjakan tugas pada modul tersebut, jika peserta didik masih menggunakan dan bergantung pada bahan ajar lain selain modul yang digunakan, maka bahan ajar tersebut tidak dapat dikategorikan sebagai modul yang berdiri sendiri.

#### 4. Adaptif (*Adaptive*)

Modul hendaknya memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Dikatakan adaptif, modul tersebut dapat disesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta fleksibel digunakan di berbagai perangkat keras (*hardware*).

#### 5. Bersahabat atau akrab (*User Friendly*)

Modul seharusnya memenuhi kaidah *user friendly* atau bersahabat dengan pemakainya. Setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon dan mengakses sesuai dengan keinginan. Penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti serta menggunakan istilah yang umum digunakan.

### 3. Elemen Mutu Modul

Untuk menghasilkan modul pembelajaran yang mampu memerankan fungsi dan perannya dalam pembelajaran yang efektif, modul perlu dirancang dan

dikembangkan dengan memperhatikan beberapa elemen yang mensyaratkannya yaitu format, organisasi, daya tarik, ukuran huruf, spasi kosong dan konsistensi.<sup>27</sup>

#### 1) Format

- a. Gunakan format kolom (tunggal atau multi) yang proporsional. Penggunaan kolom tunggal atau multi harus sesuai dengan bentuk dan ukuran kertas yang digunakan. Jika menggunakan kolom multi, hendaknya jarak dan perbandingan antar kolom secara proporsional.
- b. Gunakan format kertas (vertikal atau horizontal) yang tepat. Penggunaan format kertas secara vertikal atau horizontal harus memperhatikan tata letak dan format pengetikan.
- c. Gunakan tanda-tanda (*icon*) yang mudah ditangkap dan bertujuan untuk menekankan pada hal-hal yang dianggap penting atau khusus. Tanda dapat berupa gambar, cetak tebal, cetak miring atau lainnya.

#### 2) Organisasi

- a. Tampilan peta/bagan yang menggambarkan cakupan materi yang akan dibahas dalam modul.
- b. Organisasi isi materi pembelajaran dengan urutan dan susunan yang sistematis, sehingga memudahkan peserta didik memahami materi pembelajaran.
- c. Susun dan tempatkan naskah, gambar dan ilustrasi sedemikian rupa sehingga informasi mudah dimengerti oleh peserta didik.

---

<sup>27</sup> *Ibid*,h. 13-15

- d. Organisasikan antar bab, antar unit dan antar paragraf dengan susunan dan alur yang memudahkan peserta didik memahaminya.
- e. Organisasikan antar judul, subjudul, dan uraian yang mudah diikuti oleh peserta didik.

### 3) Daya tarik

- a. Bagian sampul (*cover*) depan dengan mengkombinasikan warna, gambar (ilustrasi), bentuk, dan ukuran huruf yang serasi.
- b. Bagian isi modul dengan menempatkan rangsangan-rangsangan berupa gambar atau ilustrasi, pencetakan huruf tebal, miring, garis bawah atau warna.
- c. Tugas dan latihan dikemas sedemikian rupa sehingga menarik.

### 4) Bentuk dan ukuran huruf

- a. Gunakan bentuk dan ukuran huruf yang mudah dibaca sesuai dengan karakteristik umum peserta didik,
- b. Gunakan perbandingan huruf yang proporsional antara judul, subjudul dan isi naskah.
- c. Hindari penggunaan huruf kapital untuk seluruh teks, karena dapat membuat proses membaca menjadi sulit.

### 5) Ruang (spasi kosong)

Penempatan ruang kosong dapat dilakukan di beberapa tempat seperti:

- a. Ruang sekitar judul bab dan sub bab.
- b. Batas tepi (*margin*): batas tepi yang luas memaksa perhatian peserta didik untuk masuk ke tengah-tengah halaman.



- c. Spasi antar kolom: semakin lebar kolomnya maka semakin luas spasi diantaranya.
  - d. Pergantian antar paragraf dimulai dengan huruf kapital.
  - e. Pergantian antar bab atau bagian.
- 6) Konsistensi
- a. Gunakan bentuk dan huruf secara konsisten dari halaman ke halaman.  
Usahakan agar tidak menggabungkan beberapa cetakan dengan bentukl dan ukuran huruf yang terlalu banyak variasi.
  - b. Gunakan jarak spasi konsisten. Jarak antara judul dengan baris pertama, antara judul dengan teks utama. Jarak baris atau spasi yang tidak sama sering dianggap buruk atau tidak rapi.
  - c. Gunakan tata letak pengetikan yang konsisten, baik pola pengetikan maupun margin atau batas-batas pengetikan.

#### **E. Potensi Lokal**

Potensi lokal merupakan sumber daya yang ada pada suatu wilayah tertentu. Potensi lokal berkembang dari tradisi yang dimiliki oleh suatu masyarakat yang bersahaja sebagai bagian dari kebudayaannya. Mengacu kepada pendapat Victorino, ciri umum dari potensi lokal adalah: ada pada lingkungan suatu masyarakat, masyarakat merasa memiliki, bersatu dengan alam, memiliki sifat universal, bersifat praktis, merupakan warisan turun temurun.<sup>28</sup>

---

<sup>28</sup> Ihat Hatimah, "Pengelolaan Pembelajaran Berbasis Potensi Lokal di PKBM", *Jurnal Universitas Pendidikan Indonesia*, 2016,h. 41.

Potensi daerah (lokal) merupakan potensi sumber daya spesifik yang dimiliki suatu daerah. Potensi lokal dimanfaatkan guna mendukung desentralisasi pendidikan. Potensi lokal yang meliputi sumber daya alam, manusia, teknologi, dan budaya dapat dikembangkan untuk untuk membangun kemandirian nasional.<sup>29</sup>

Potensi lokal tidak dapat lepas dari budaya lokal. Budaya bukan hanya potensi yang langsung berhubungan dengan seni dan budaya, namun merupakan segala hal mengenai cara pandang hidup masyarakat setempat yang berhubungan dengan keyakinan, produktivitas, pekerjaan, makanan pokok, kreatifitas, nilai dan norma.

Jadi berdasarkan pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa, potensi lokal merupakan suatu potensi atau keunggulan yang dimiliki oleh daerah yang telah disediakan oleh alam maupun buatan masyarakat itu sendiri untuk memenuhi kebutuhan hidup mereka.

### **1. Potensi Lokal di Kecamatan Kebun Tebu Kabupaten Lampung Barat**

Potensi lokal yang dimiliki di daerah Kecamatan Kebun Tebu meliputi beberapa ekosistem sawah, ekosistem kebun kopi, ekosistem danau Cekdam, Curug (air terjun), peninggalan seajarah berupa batu megalitikum. Ekosistem tersebut diolah oleh masyarakat setempat untuk mencukupi kehidupan mereka. Berikut macam-macam potensi lokal di Kecamatan Kebun Tebu yang dijadikan sebagai sumber bahan ajar pada materi ekosistem:

---

<sup>29</sup> Siti Sarah, Maryono, "Keefektivan Pembelajaran Berbasis Potensi Lokal dalam Pembelajaran Fisika SMA dalam Meningkatkan *Living Values* Siswa", *Jurnal FITK Universitas Sains Alqur'an Wonosobo*, (Maret 2014), Vol. 02, h. 37.

### **a. Agroforestry di Lampung Barat**

Warga di beberapa Kecamatan Sumber Jaya, Kebun Tebu, Gedung Surian, Air Hitam, Way Tenong, dan kecamatan lainnya mengandalkan pohon kopi sebagai tanaman utama agroforestry. Agroforestry atau wanatani (desa hutan) adalah suatu bentuk pengelolaan sumber daya alam yang memadukan kegiatan pengelolaan hutan atau pohon kayu-kayuan dengan penanaman komoditas atau tanaman jangka pendek, seperti tanaman pertanian.

Model-model wanatani bervariasi mulai dari wanatani sederhana berupa kombinasi penanaman sejenis pohon dengan satu-dua jenis komoditas pertanian hingga keagroforestry kompleks yang memadukan pengelolaan banyak spesies pohon dengan aneka jenis tanaman pertanian. Agroforestry kompleks misalnya, bisa disaksikan di desa Tribudisyukur Kecamatan Kebun Tebu selain menanam pohon kopi sebagai komoditas utama para petani juga menanam pohon pisang, pohon kemiri, pohon lada, pohon jengkol, pohon cengkeh dan jenis sayuran lainnya.

Keunggulan tanah yang subur sangat cocok untuk dijadikan sebagai lahan pertanian, selain itu suhu udaranya sangat cocok untuk pertumbuhan dan perkembangan pohon kopi. pertumbuhan tersebut sangat dipengaruhi oleh iklim, suhu, dan cuaca. Jika iklim, suhu dan cuaca tersebut sangat ekstrim maka akan mempengaruhi hasil panen buah kopi.

### **b. Pendederan Ikan Nila dengan Sistem Mina Padi**

Desa Tribudisyukur Kecamatan Kebun Tebu merupakan salah satu daerah desa yang cukup berkembang. Salah satu potensi usaha di wilayah desa

Tribudisyukur adalah kegiatan perikanan. Aktivitas kegiatan perikanan masyarakat di desa Tribudisyukur diwadahi dalam beberapa kelompok pembudidaya ikan.

Kegiatan perikanan yang dijalankan meliputi kegiatan pembenihan dan pembesaran ikan nila. Kegiatan pembenihan ikan nila merupakan salah satu keunggulan selain pembesaran ikan konsumsi, serta pemanfaatan potensi wilayah yang sangat mendukung dengan adanya sumber air yang ada terus menerus sepanjang tahun dapat menjadi salah satu input penting dalam kegiatan pembenihan ikan nila.

Pemanfaatan sawah sebagai media pendederan ikan untuk menghasilkan benih ikan umumnya menerapkan sistem tumpang sari dan sistem penyelang. Selain tetap mendapatkan hasil panen dari padi yang dibudidayakan, keberadaan ikan yang dipelihara sebagai tumpang sari dan penyelang bermanfaat sebagai predator alami bagi hama yang menyerang padi. Dalam satu siklus tanam padi, kegiatan pendederan yang dapat dilakukan untuk mendapatkan ukuran sesuai dengan permintaan dapat dilakukan sebanyak dua kali pemeliharaan. Sehingga selain hasil panen padi yang didapatkan petani juga mendapatkan keuntungan dari hasil pendederan ikan nila yang dilakukan.

### **c. Bendungan Cekdam**

Bendungan Cekdam di Desa Cipta Mulya Kecamatan Kebun Tebu adalah penampung sementara air sungai sebelum dialirkan ke area pertanian atau kolam-kolam perikanan warga. Cekdam memiliki kemampuan untuk menampung jutaan kubik air, tergantung luas bendungan. Metode ini salah satu cara yang cukup

efektif untuk mengatur volume serta debit air agar tetap stabil sebelum dialirkan melalui irigasi kepersawahan warga yang areanya jauh dari sungai.

Cekdam merupakan solusi bagi petani untuk mendapatkan suplai air pada lahan garapannya. Adapun ikan yang terdapat di Cekdam yaitu ikan betok, ikan sepat, ikan wader, ikan sapu-sapu, ikan singai, ikan nila, ikan mas, ikan lele, ikan gabus dan ikan lohan. Danau cekdam tersebut dijadikan pula sebagai mata pencaharian ikan oleh warga setempat.

#### **d. Peninggalan Bersejarah Megalitikum**

Peninggalan bersejarah ini berupa batu-batu besar yang ada di Purajaya Kecamatan Kebun Tebu. Peninggalan bersejarah masih dijaga hingga saat ini. Peninggalan bersejarah ini disebut dengan batu brak dan batu jagur. Kita sebagai generasi penerus harus tetap menjaga peninggalan bersejarah yang ada di daerah, dengan cara tidak merusak, mencoret-coret batu bersejarah dan membuang sampah sembarang di area tersebut serta digunakan dengan kegiatan-kegiatan yang positif khususnya dalam dunia pendidikan.

#### **e. Curug (Air Terjun)**

Pegunungan yang terdapat di wilayah Kecamatan Kebun Tebu terdapat Curug (air terjun), curug ini dijadikan sebagai sumber air bersih bagi masyarakat Kebun Tebu, selain itu curug juga dijadikan sebagai objek wisata. Air merupakan sumber utama bagi kehidupan, dengan adanya air bersih ini dapat digunakan sebagai irigasi persawahan, mengairi kolam, dan air bersih juga dapat dikonsumsi. Sehingga keberadaan air bersih ini sangat membantu kehidupan khususnya bagi masyarakat yang ada di Kebun Tebu. Oleh sebab itu, kita sebagai

generasi penerus harus melestarikan, menjaga dan membudidayakan kekayaan yang telah tersedia oleh alam.

## **F. Materi Pembelajaran**

### **1. Pengertian Ekologi**

Ekologi merupakan ilmu yang mempelajari tentang interaksi antara organism dengan lingkungannya. Ekologi menitikberatkan pada interaksi karena di alam ini selalu ada hubungan timbal balik antara faktor-faktor biotik. Ekosistem meliputi faktor-faktor abiotik dan komunitas, sedangkan ekologi melibatkan aliran energi dan siklus kimia. Ekosistem merupakan hubungan timbal balik suatu komunitas dengan lingkungan fisiknya sehingga ekosistem meliputi komponen biotik dan abiotik yang terdapat di suatu area. Proses aliran energi dan perputaran materi kimia sangat berhubungan dengan tingkatan dari suatu ekosistem.<sup>30</sup>

Suatu organisme tidak akan dapat hidup mandiri tanpa kehadiran organisme lain serta mengabaikan sumber daya alam yang merupakan sumber pangan, tempat perlindungan, dan tempat berkembangbiakan. Suatu konsep sentral dalam ekologi adalah ekosistem, suatu sistem yang terbentuk oleh hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya. Sistem adalah suatu rangkaian atau komponen-komponen yang bekerja teratur, saling berkaitan, dan merupakan suatu kesatuan untuk memperoleh suatu hasil tertentu.<sup>31</sup>

---

<sup>30</sup> Hartanto Nugroho, *Biologi Dasar*, (Jakarta: Penebar Swadaya, 2004),h.

<sup>31</sup> Supartono, *Ilmu Alamiah Dasar*, (Jakarta: Ghalia Indonesia, 1999),h. 125-126.

Ekosistem terbentuk oleh komponen hidup dan tidak hidup di suatu tempat serta berinteraksi dalam satu kesatuan yang teratur. Ditinjau dari fungsi komponen-komponennya, ekosistem dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu sebagai berikut:<sup>32</sup>

- a. Autotrofik: *auto* berarti sendiri, *trofik* berarti menyediakan makanan, jadi organisme yang dapat mensintesisakan makanannya sendiri atau dapat menyediakan makanan sendiri. Organisme tersebut mengubah bahan-bahan organik menjadi bahan anorganik dengan bantuan energi matahari dalam butir-butir hijau daun atau klorofil.
- b. Heterotrofit: organisme yang hanya dapat memanfaatkan bahan makanan yang disediakan oleh organisme lain.

Komponen-komponen yang membentuk ekologi adalah sebagai berikut

- a. Lingkungan abiotik (anorganik), terdiri atas tanah, air, udara, sinar matahari yang merupakan medium untuk berlangsungnya kehidupan.
- b. Lingkungan biotik (organik), terdiri atas tumbuhan, binatang, manusia yang menjadi penghuni lingkungan abiotik. Dapat di bedakan atas hal-hal berikut:
  - 1) Konsumen primer disebut *herbivora*, adalah makhluk hidup pemakan rumput atau daun-daunan, misalnya kambing, rusa, dan sapi.
  - 2) Konsumen sekunder disebut *karnivora*, adalah makhluk pemakan binatang lain, misalnya capung, ikan gabus, harimau dan singa.

---

<sup>32</sup>*Ibid*,h. 126-127

Predator adalah pemakan hewan hama tanaman yang merupakan cara pemberantasan hama secara biologis ramah lingkungan.

- 3) Konsumen tersier disebut *omnivora*, adalah hewan pemakan segala bentuk makanan (tumbuhan atau binatang), misalnya manusia.
- 4) Pengurai (perombak) adalah makhluk hidup yang merombak unsur organik, seperti bakteri atau bagian yang sudah mati, seperti cacing, kecoa.

### 1. Suksesi

Transisi dalam komposisi spesies pada suatu komunitas setelah terjadi bencana alam diketahui sebagai suksesi. Jika tidak terdapat organisme sebelumnya karena tidak adanya tanah disebut suksesi primer. Suksesi sekunder terjadi jika komunitas yang ada dimusnahkan oleh adanya kebakaran, penebangan hutan, atau pembukaan lahan untuk pertanian.<sup>33</sup>

Suksesi diawali oleh tumbuhnya tumbuhan yang sangat mudah penyebarannya dan cepat tumbuh. Tumbuhan pemula mungkin akan mempengaruhi pertumbuhan dari tumbuhan berikutnya. Transisi terjadi jika tumbuhan yang tumbuh sesudah tumbuhan pemula dapat berkompetensi baik dengan tumbuhan pemula. Diversitas spesies biasanya meningkat selama terjadinya suksesi. Hal ini karena adanya interaksi yang kompleks dan intensif dalam suatu komunitas.

---

<sup>33</sup> Hartanto Nugroho, *Op Cit*, h.



## 1. Piramida dan Rantai Makanan

Piramida makanan menunjukkan aliran energi dan kimia melewati berbagai macam tingkatan. Produsen primer bersifat autotrof yang biasanya menggunakan energi matahari untuk proses fotosintesis gula yang digunakan sebagai bahan bakar pada proses respirasi dan materi penyusun tubuh untuk senyawa organik lain. Konsumen primer adalah herbivora yang makan tumbuhan dan algae. Konsemen sekunder adalah kanivora yang memangsa herbivora, sedangkan konsumen tersier adalah pemangsa karnivora yang lain. Detritivora memangsa sisa-sisa senyawa organik dan organisme yang telah mati.

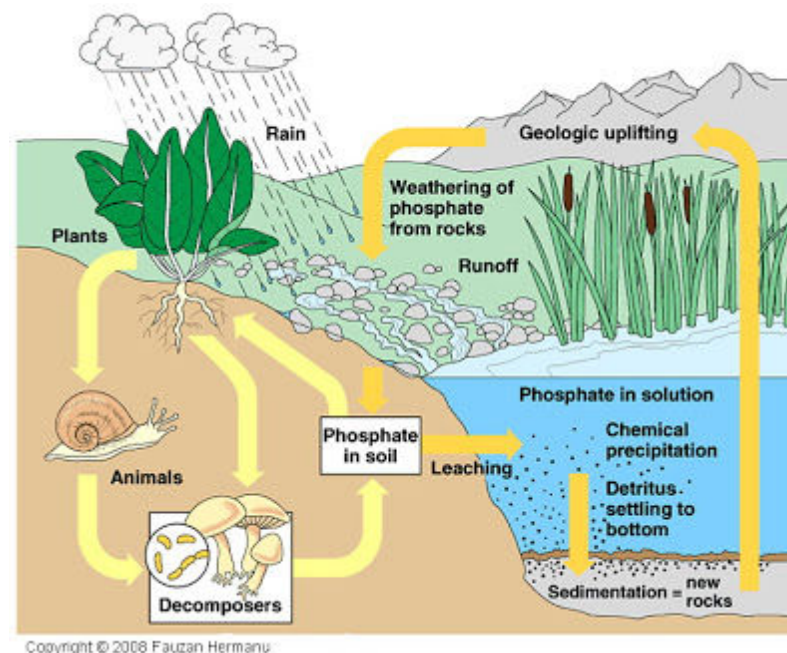
Konsumen primer atau herbivora, yang hidup didaratan adalah serangga, bekicot, parasit tumbuhan, dan vertebrata tertentu, termasuk mamalia pemakan rumput dan banyak sekali burung dan mamalia yang memakan biji-bijian dan buah-buahan. Contoh-contoh konsumen sekunder dalam ekosistem terrestrial adalah laba-laba, katak, burung pemakan serangga, mamalia karnivora, dan parasit hewan. Dalam habitat akuatik, banyak ikan memakan zooplankton dan selanjutnya ikan tersebut dimakan oleh ikan lain. Pada zona bentik laut, invertebrate pemakan alga adalah mangsa bagi invertebrata lainnya, seperti binatang laut.



Gambar 1.1 jaring-jaring makanan campbel h. 390

## 2. Aliran energi dalam ekosistem

Sebagai besar produsen primer menggunakan energi cahaya untuk mensintesis molekul organik yang kaya energi, yang selanjutnya dapat dirombak untuk membuat ATP. Konsumen mendapatkan bahan bakar organiknya dari tangan kedua (atau tangan ketiga atau tangan keempat) melalui jarring-jaring makanan. Dengan demikian, keadaan aktifitas fotosintetif menentukan batas pengeluaran bagi pengaturan energy keseluruhan ekosistem.<sup>34</sup>



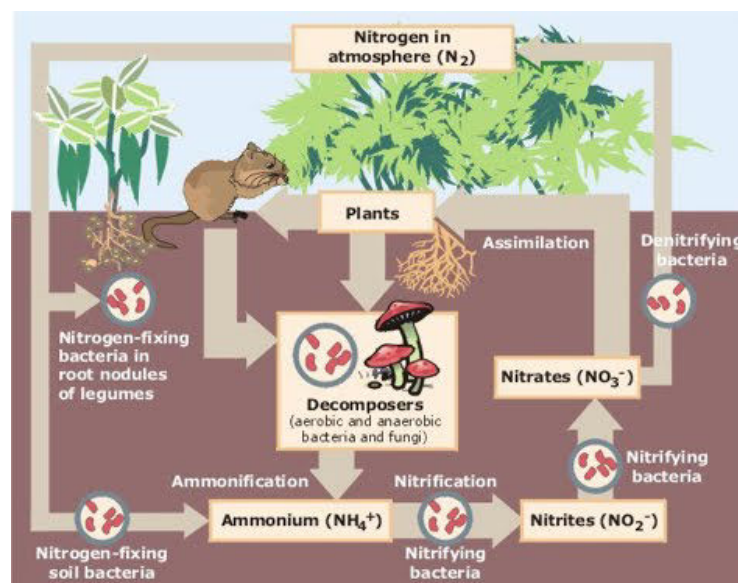
Gambar 1.2 siklus fosfor, h. 400

## 3. Siklus Kimia

Elemen-elemen kimia tersebar pada komponen abiotik dan biotik dari suatu ekosistem mengikuti siklus biogeokimia. Tumbuhan dan organisme autotrofik menggunakan nutrisi anorganik tersebut untuk membangun molekul

<sup>34</sup> Campbell, Reece, Mitchell, *Biologi Edisi Kelima Jilid III*, (Jakarta: Erlangga, 2004), h. 391.

organik yang baru kemudian bergabung dalam rantai makanan. Atom-atom dalam organisme kembali ke atmosfer, air, dan tanah melalui respirasi serta kegiatan dari dekomposer. Siklus global yang meliputi gudang pada atmosfer terjadi pada karbon, oksigen, sulfur dan nitrogen. Elemen-elemen yang kurang mobil seperti fosfor, potassium, kalsium, dan *trace element* memiliki siklus yang lebih sempit. Tanah merupakan gudang utama untuk komponen-komponen abiotik. Kenyataannya, pergerakan dari berbagai elemen menumbuhkan siklus biogeokimia sangatlah kompleks, masuk dan keluarnya nutrisi dari ekosistem terjadi dengan berbagai macam cara.



Gambar. 1.3 siklus nitrogen, h. 399

#### 4. Intrusi Manusia dalam Dinamika Ekosistem

Piramida makanan, aliran energi, dan siklus kimia dari kebanyakan ekosistem telah dipengaruhi oleh aktivitas manusia dan teknologi. Hal ini kadang membahayakan keberadaan ekologi. Beberapa contoh disajikan sebagai berikut:

- a. Pengaruh pertanian terhadap siklus nutrisi. Pemanenan hasil pertanian akan memindahkan nutrisi yang seharusnya ke tanah. Setelah habis cadangan nutrisi organik dan anorganik dalam area yang habis panen, tanaman pertanian memerlukan tambahan pupuk sintetis. Beberapa pupuk yang ditambahkan terbawa aliran air sehingga menyebabkan terjadinya akumulasi pupuk di daerah perairan dan mengakibatkan *blooming* algae. Sementara daerah pertanian kekurangan senyawa organik maupun anorganik. Perlakuan dengan pupuk kandang akan menyelamatkan tanah dari kegersangan sehingga tidak perlu tambahan pupuk sintetis.
- b. Pengaruh pembukaan hutan pada siklus kimia. Hasil penelitian para ekologis pada daerah yang baru saja dibuka hutanya menunjukkan bahwa sekitar 60% dari nutrisi mengendap hanyut dalam aliran air serta sisanya hilang karena penguapan dan transpirasi sehingga keluar masuknya nutrisi hampir seimbang. Di samping itu, kandungan air tanah turun sekitar 30-40%. Mineral tertentu seperti  $Ca^{++}$ ,  $K^+$ , dan nitrat hilang dalam jumlah yang besar.
- c. Percepatan eutrofikasi pada danau. Danau selalu menerima nutrisi dari aliran sungai yang mungkin datang dari daerah pertanian. Nutrisi tersebut biasanya bergabung dengan rantai makanan sehingga menyebabkan danau tersebut menjadi sangat produktif dan terjadilah *blooming* produsen. Hal ini berakibat pada rendahnya kadar oksigen sebagai akibat dari proses

respirasi pada tumbuhan dan algae serta metabolisme dekomposer. Dengan demikian, menyebabkan matinya populasi ikan di danau tersebut.

## 5. Piramid Biotis

Dalam rantai makanan atau jalin kehidupan itu dapat dibuat hubungan antara tingkat suatu kelompok makhluk dalam makam memakan dengan jumlah populasi mereka. Ternyata jika dibuat suatu diagram tentang hubungan tingkat kedudukan dan jumlah populasi, terbentuk suatu gambaran piramid, sehingga disebut *piramid biotis*. Artinya piramid mahluk (disebut juga piramid makanan).<sup>35</sup>

Piramid dibagi atas beberapa tingkat, yang disebut tingkat trofik. (artinya tingkat cara mendapat makanan). Sederhananya dibagi atas empat tingkat. Tingkat dasar (satu) terdiri dari produsen, tingkat dua konsumen I, tingkat tiga konsumen II, dan tingkat empat konsumen III. Konsumen I ialah hewan herbivora, konsumen II predator (karnivora) I, sedang konsumen III sebagai predator II.

Contoh mahluk piramid biotis ialah sebagai berikut rumput/padi di tingkat trofik satu, tikus di tingkat trofik dua, ular di tingkat trofik tiga, dan elang di tingkat trofik empat. Jumlah yang dimakan lebih besar daripada yang memakan, tapi tubuhnya berdimensi lebih kecil daripada yang memakan. Jadi dalam piramid makanan jumlah berbanding terbalik dengan dimensi. Rumput lebih kecil dan lebih banyak daripada tikus, tikus lebih kecil dan lebih banyak daripada ular, ular lebih kecil dan lebih banyak daripada elang.<sup>36</sup>

---

<sup>35</sup> Wildam Yatim, *Biologi Modern Pengantar Biologi*, (Bandung: TARSITO, 1994),h. 207-208.

<sup>36</sup>*Ibid*,h. 209

## **A. Macam-macam Ekosistem**

Secara garis besar ekosistem dibedakan menjadi ekosistem darat dan ekosistem perairan. Ekosistem perairan dibedakan atas ekosistem air tawar dan ekosistem air Laut. Para ahli ekologi umumnya membagi tipe ekosistem di bumi menjadi tiga ekosistem utama yaitu ekosistem darat (*terrestrial ecosystem*), ekosistem perairan (*aquatic ecosystem*) dan ekosistem buatan.

### **a. Ekosistem darat**

Ekosistem darat ialah ekosistem yang lingkungan fisiknya berupa daratan. Berdasarkan letak geografisnya (garis lintangnya), ekosistem darat dibedakan menjadi beberapa bioma, yaitu sebagai berikut.

### **b. Ekosistem Air Tawar**

Ciri-ciri ekosistem air tawar antara lain variasi suhu tidak menyolok, penetrasi cahaya kurang, dan terpengaruh oleh iklim dan cuaca. Macam tumbuhan yang terbanyak adalah jenis ganggang, sedangkan lainnya tumbuhan biji. Hampir semua filum hewan terdapat dalam air tawar. Organisme yang hidup di air tawar pada umumnya telah beradaptasi.

### **c. Ekosistem Air Laut**

Organisme yang ada di dalamnya antara lain berbagai jenis tumbuhan, ikan laut, dan berbagai organisme pengurai. Karena tekanan osmosis di luar sel lebih kecil daripada tekanan osmosis di dalam sel, ikan laut menyesuaikan diri dengan lingkungannya dengan cara terus menerus minum melalui mulutnya, dan sedikit mengeluarkan urine. Pengeluaran air dilakukan secara osmosis, sedangkan garamnya diekresikan melalui insang.

### **C. Peranan Manusia dalam Ekosistem**

Ketika populasi manusia tumbuh hingga mencapai suatu jumlah yang sangat besar, aktivitas dan kemampuan teknologi telah mengganggu dinamika sebagian besar ekosistem.

#### **1. Populasi manusia mengganggu siklus kimia di seluruh biosfer**

Aktivitas manusia seringkali mengganggu siklus nutrisi dengan mengeluarkan nutrisi dari satu bagian biosfer dan menambahkannya ke bagian biosfer lainnya. Keadaan ini bisa mengakibatkan kehabisan nutrisi pokok dalam satu daerah, dan gangguan pada keseimbangan alamiah siklus kimia pada lokasi tersebut. Sebagai contoh, nutrisi dalam tanah lahan pertanian akan gerak muncul dalam buangan manusia dan ternak, dan kemudian muncul dalam anak sungai dan danau melalui aliran permukaan dari ladang dan dibuang sebagai buangan cair.

#### **2. Racun dapat terkonsentrasi pada tingkat-tingkat trofik yang berurutan dalam jaring-jaring makanan**

Manusia menghasilkan berbagai macam jenis zat kimia beracun yang sangat banyak jenisnya, termasuk ribuan zat kimia sintetis yang sebelumnya tidak dikenal di alam, yang dibuang ke ekosistem. Banyak zat beracun tersebut dapat dirombak oleh mikroorganisme dan akibatnya zat tersebut bertahan dalam lingkungan.

Organisme memperoleh zat-zat beracun dari lingkungan bersama-sama dengan nutrisi dan air. Beberapa racun tersebut dimetabolisme dan diekskresikan, tetapi yang lain terakumulasi dalam jaringan khusus, terutama

lemak. Contoh golongan senyawa yang disintesis secara industri yang terakumulasi dalam jaringan makhluk hidup adalah hidrokarbon berklorin, termasuk banyak pestisida dan zat kimia industri yang disebut PCB (*polychlorinated biphenol*).

#### **D. Peranan Manusia dalam Ekosistem**

##### **1. Manusia sebagai komponen lingkungan yang dominan**

Lingkungan hidup manusia terdiri atas lingkungan biotik dan abiotik. Artinya, lingkungan hidup manusia tidak hanya ditentukan oleh benda hidup, tetapi juga oleh hal-hal yang bersifat tidak hidup di samping kebudayaan dan perilakunya. Dalam kesatuan ekosistem, kedudukan manusia adalah sebagai bagian dari unsure lain yang erat berkaitan dan tergantung pula pada kelestarian ekosistemnya, namun faktor manusia sangat dominan. Manusia harus dapat menjaga keserasian hubungan timbal balik dengan lingkungannya agar keseimbangan ekosistem tidak terganggu.<sup>37</sup>

Lingkungan hidup tidak terbentuk secara lurus dan mulus atau secara evolusi terus-menerus, tetapi kadang-kadang terjadi perubahan mendadak (tak terduga), radikal, dan besar-besaran. Dengan adanya pengaruh unsur-unsur alam, seperti iklim, gunung berapi, gempa bumi, dan banjir terciptalah berbagai bentuk lingkungan alami. Karena pengaruh unsur alami berlangsung terus-menerus, maka sifat dari lingkungan alam di dalam habitatnya selalu berubah. Lebih-lebih apabila manusia telah ikut campur mengelola atau menjamahnya.<sup>38</sup>

---

<sup>37</sup> Supartono, *Ilmu Alamiah Dasar*, (Jakarta: Ghalia Indonesia, 1999), h. 132

<sup>38</sup> *Ibid*, h. 132-133



## 2. Manusia sebagai perusak lingkungan

Apabila manusia mengusahkan sumber daya alam hanya berlandaskan pandangan untuk keperluan jangka pendek agar dapat memanfaatkan produksi sebanyak mungkin dengan modal seminim mungkin dalam waktu singkat, maka hal ini akan memakmurkan generasinya, tetapi menyengsarakan generasi penerusnya. Hal-hal yang akan timbul diantaranya adalah deteriorasi lingkungan atau merosotnya kualitas lingkungan, sehingga tidak mampu memberi kehidupan yang layak bagi manusia, bahkan mengundang bencana alam yang selalu mengancam.<sup>39</sup>

### G. Spesifikasi Produk

Dalam penelitian ini dihasilkan produk berupa modul biologi berbasis potensi lokal yang memiliki spesifikasi produk antara lain:

1. Modul dibuat dalam bentuk cetak, menggunakan *Microsoft word* dan didesain dengan *Adobe Photoshop* dan *Poster Designer*.
2. Halaman depan modul terdapat cover yang disesuaikan dengan gambar ekosistem yang ada pada potensi lokal.
3. Modul disusun berdasarkan kompetensi yang akan dicapai pada silabus.
4. Pada halaman modul sebelum materi terdapat daftar isi, standar kompetensi dan kompetensi dasar, indikator pencapaian, metode dan sumber pembelajaran yang digunakan dalam penulisan materi.
5. Isi modul berkaitan dengan potensi lokal yang ada di kecamatan kebun tebu, dan menampilkan contoh-contoh ekosistem dalam potensi lokal.

---

<sup>39</sup>*Ibid.*

6. Di dalam modul terdapat panduan praktikum yang dihubungkan dengan potensi lokal yang ada di daerah tersebut. Selain itu terdapat soal sebagai evaluasi.
7. Materi diketik menggunakan *arial* dengan ukuran 12.  
Modul dibuat dalam bentuk buku dengan ukuran A4.

#### **H. Kerangka Berfikir**

Permasalahan yang ditemukan di sekolah sekolah yaitu salah satu media pembelajaran yang sering digunakan yaitu, papan tulis, power point, buku cetak. Di sekolah belum ada media cetak atau bahan ajar seperti modul. Cakupan materi yang terlalu banyak sehingga membuat peserta didik kesulitan memahami dan menghafalkan materi tersebut. Kurangnya penggunaan bahan pembelajaran karena keterbatasan sarana dan prasarana sekolah. Pendidik dijadikan sumber belajar, peserta didik hanya menerima apa yang diajarkan pendidik. Sehingga peserta didik kurang berminat dalam belajar dan interaksi antara pendidik dengan peserta didik juga berkurang. Pembelajaran yang berlangsung juga memiliki sistem pendidik sebagai sumber belajar, peserta didik menerima pelajaran hanya pada apa yang pendidik berikan.

Permasalahan tersebut diberikan solusi yaitu membuat bahan ajar pembelajaran berupa modul biologi berbasis potensi lokal. Solusi tersebut, diharapkan peserta didik lebih tertarik dengan bahan pembelajaran yang dibuat, selain itu peserta didik dapat belajar secara mandiri. Sehingga pembelajaran dapat berjalan lebih efektif. Berikut merupakan kerangka berfikir pada penelitian ini terlihat pada gambar di bawah ini.

## I. Penelitian Relavan

Pengembangan bahan ajar berupa modul biologi berbasis potensi lokal pada materi ekosistem diharapkan dapat membantu menilai peserta didik dengan tujuan agar peserta didik mudah mengingat materi ekosistem dan mengetahui potensi lokal yang ada di daerah tersebut, sehingga dapat membantu proses pembelajaran terutama pada materi ekosistem. Guna melengkapi kajian teori yang telah diuraikan di atas, berikut ini disajikan beberapa hasil penelitian yang relavan dengan penelitian ini.

Silfia Ilma dan Fitri Wijarini mengemukakan dalam jurnal yang berjudul “Efektivitas Buku Ajar Pendidikan Lingkungan Hidup Berbasis Potensi Lokal Tarakan” menyimpulkan bahwa penggunaan buku ajar berbasis potensi lokal efektif hasil belajar.<sup>40</sup> Penelitian lainnya juga oleh Akhiruddin dkk dalam jurnal yang berjudul “Pengembangan Modul Berbasis Inkuiri dan PJBL Berbahan Ajar Potensi Lokal Materi Fungi” tahun 2016 menunjukkan bahwa klasifikasi modul layak diterapkan dalam pembelajaran.<sup>41</sup> Kemudian penelitian lainnya dilakukan oleh Zakaria Sandi Pamungkas dkk tentang “Kelayakan Modul Pembelajaran IPA Berbasis Potensi Lokal pada Pokok Bahasan Perubahan Benda di SMPN 1 Sumboro Kabupaten Jember” pada tahun 2017 diperoleh hasil bahwa modul yang

---

<sup>40</sup> Silfia Ilma dan Fitri Wijarini, “Efektivitas Buku Ajar Pendidikan Lingkungan Hidup Berbasis Potensi Lokal Tarakan”, *Jurnal Pedagogi hayati*, Vol. 2, No. 1, (Maret 2018).

<sup>41</sup> Akhiruddin, Herawati Susilo, dan Ibrohim, “Pengembangan Modul Berbasis Inkuiri dan PJBL berbahan Ajar Potensi Lokal Materi Fungi”, *Jurnal Seminar Nasional Pendidikan dan Saintek*, 2016, ISSN. 2557-533.

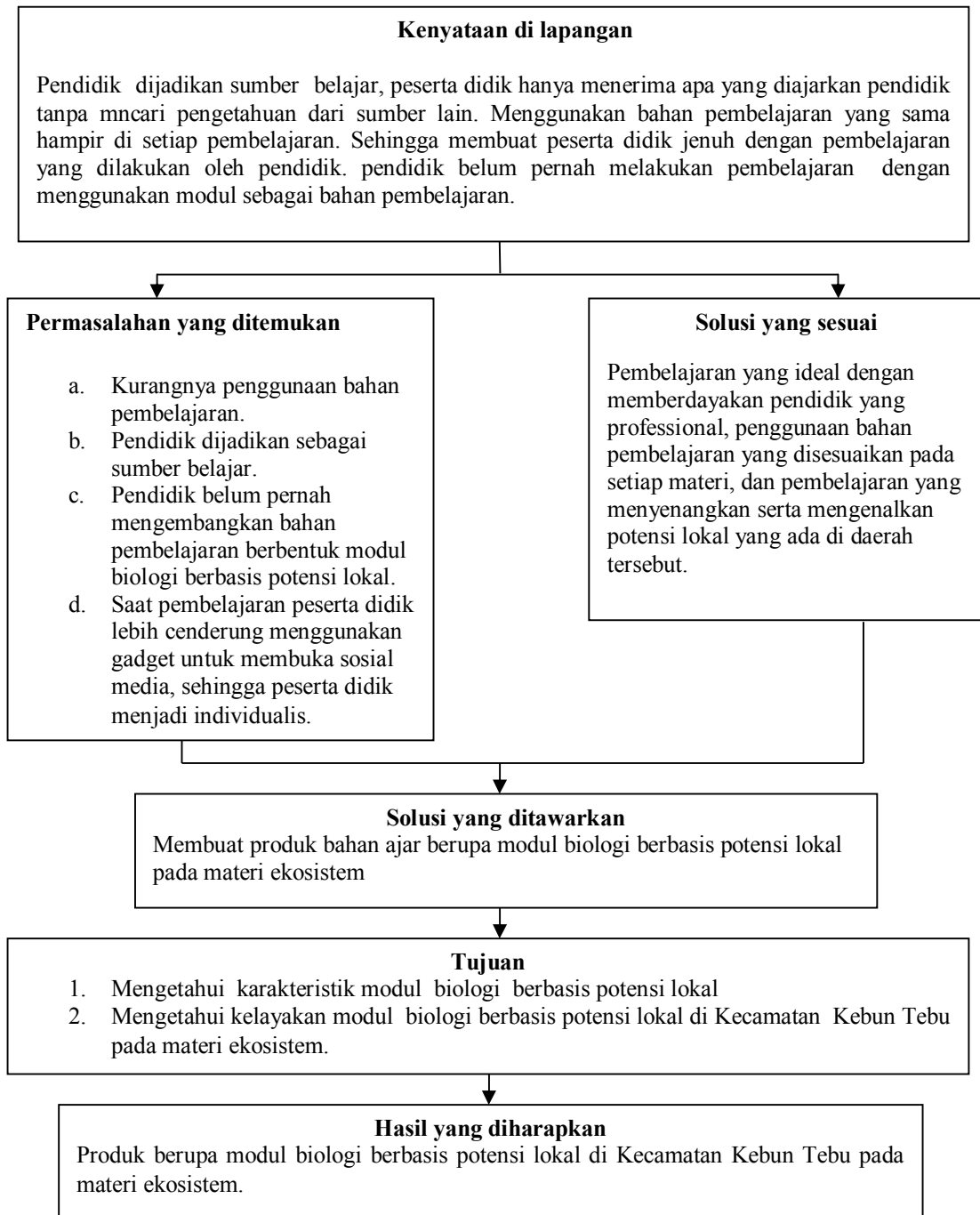
dikembangkan memiliki kriteria sangat praktis dan layak digunakan sebagai bahan ajar pada proses pembelajaran.<sup>42</sup>

Dari penelitian yang dilakukan oleh kedua penelitian baik Silfia Ilma dan Fitri Wijarini, Akhiruddin dkk, Zakaria Sandi Pamungkas dkk mereka melakukan pengembangan bahan ajar berbasis potensi lokal, untuk itu peneliti mencoba mengembangkan modul biologi berbasis potensi lokal pada materi ekosistem. Peneliti membuat modul biologi pada materi ekosistem berdasarkan potensi ekosistem yang ada sehingga dapat dijadikan sebagai bahan pembelajaran.

---

<sup>42</sup> Zakaria Sandy Pamungkas, Sri Wahyuni, Trapsilo Prihandono, “Kelayakan Modul Pembelajaran IPA Berbasis Potensi Lokal Pada Pokok Bahasan Perubahan Benda di SMPN 1 Semboro Kabupaten Jember”. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, Vol. 2 No. 3 (September 2017), h. 263-271.

## J. Bagan Berpikir Penelitian



### **BAB III**

#### **METODE PENELITIAN**

##### **A. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian dilakukan disemester genap tahun pelajaran 2018/2019 di SMA Negeri 1 Kebun Tebu dengan mengembangkan bahan ajar biologi berbentuk modul berbasis potensi lokal pada materi ekosistem. Subyek yang di uji coba adalah peserta didik kelas X di SMA Negeri 1 Kebun Tebu. Pengembangan bahan ajar biologi berbentuk modul yang pada materi ekosistem yang berbasis potensi lokal akan dilaksanakan pada semester genap dengan materi ekosistem. Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Juli tahun pelajaran 2018/2019.

##### **B. Model Penelitian dan Pengembangan**

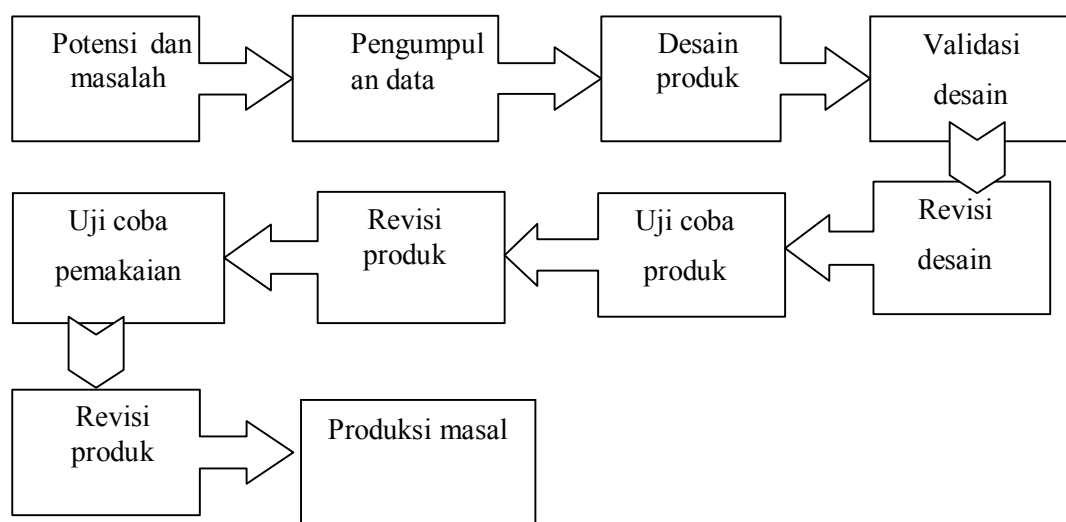
Secara umum metodologi penelitian diartikan sebagai cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu.<sup>1</sup> Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Dalam penelitian ini peneliti menggunakan penelitian *Research and Development* yang dikembangkan oleh Sugiyono guna mengembangkan media pembelajaran cetak berupa modul. Untuk dapat menghasilkan produk bahan ajar berupa modul maka peneliti memilih metode penelitian dan pengembangan supaya produk yang dihasilkan berfungsi di masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji kelayakan produk tersebut.

---

<sup>1</sup>Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R n D* (Bandung: Alfabeta, 2017), h. 2.

### C. Prosedur Penelitian dan Pengembangan

Prosedur penelitian yang digunakan peneliti untuk mengembangkan bahan ajar berbentuk modul ini langkah metode *Research and Development* yang diadaptasi oleh Sugiyono. Untuk menghasilkan bahan ajar berbentuk modul yang layak digunakan. Sesuai dengan prosedur yang diterapkan Sugiono dalam bukunya maka penelitian ini juga dilakukan secara bertahap dari mulai melihat potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi validasi desain, hingga diuji coba. Langkah-langkah penggunaan metode *Research and Development* adalah sebagai berikut:<sup>2</sup>

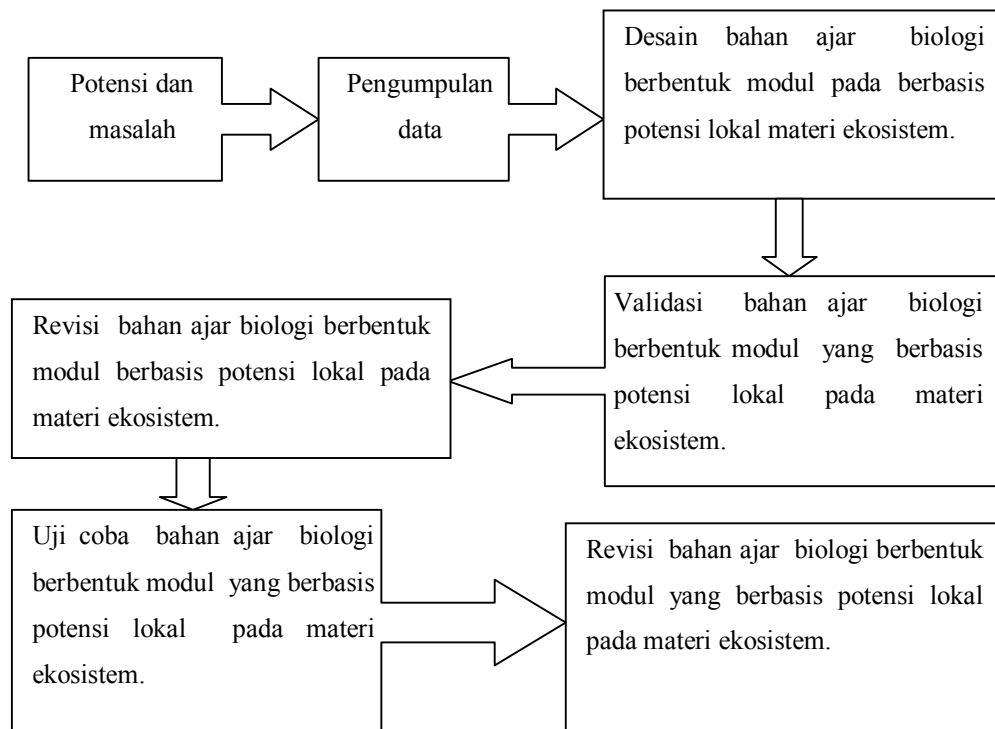


**Gambar 3.1 langkah-langkah penggunaan metode *Research and Development* (R&D)**

Produk akhir dari penelitian ini adalah bahan ajar biologi berupa modul pada materi ekosistem berbasis potensi lokal. Produk ini memiliki langkah-langkah yang sesuai dengan penelitian dan pengembangan untuk menghasilkan sebuah produk.

<sup>2</sup>*Ibid*, h. 298.

Model penelitian dan pengembangan yang diterapkan oleh Sugiyono terdapat sepuluh langkah. Namun untuk mempersingkat waktu dan disesuaikan dengan kebutuhan peneliti maka peneliti membatasi langkah tersebut menjadi tujuh langkah. Prosedur yang dilakukan oleh peneliti adalah sebagai berikut:



**Gambar 3.2 Langkah-langkah pembuatan bahan ajar biologi berbentuk modul pada materi ekosistem**

Dalam penelitian produk bahan ajar berupa modul ini juga dilakukan beberapa uji diantaranya uji kepada ahli bahasa, ahli media dan ahli materi, dalam hal ini ahli materi melakukan validasi materi mengenai materi ekosistem yang dikaitkan dengan potensi lokal serta uji coba di lapangan untuk mengetahui karakteristik dan kelayakan produk. Agar dapat mengetahui karakteristik dan kelayakan bahan ajar biologi berupa modul maka peneliti akan melakukan tujuh langkah pengembangan diantaranya dijelaskan sebagai berikut.



## **1. Identifikasi Potensi dan Masalah**

Penelitian ini berawal dari pengamatan langsung yang dilakukan di sekolah Lampung Barat yaitu kelas X SMA Negeri 1 Kebun Tebu. Pengamatan dilakukan dengan cara wawancara terhadap pendidik mata pelajaran biologi. Pada pengamatan tersebut didapatkan bahwa pembelajaran di sekolah belum memiliki banyak referensi bahan ajar, belum pernah menggunakan bahan ajar berbentuk modul, yang sering digunakan adalah buku paket dan LKS, serta potensi lokal belum dijadikan sebagai sumber belajar. Kurangnya bahan ajar yang bervariasi cenderung membuat peserta didik tidak terfokus pada pembelajaran yang berlangsung.

## **2. Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Pengumpulan dapat dimaknai juga sebagai kegiatan peneliti dalam upaya mengumpulkan sejumlah data lapangan yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan penelitian. Tanpa data lapangan, proses analisis data dan kesimpulan hasil penelitian tidak dapat dilaksanakan.

Setelah potensi dan masalah dapat ditunjukkan secara faktual, maka selanjutnya perlu dikumpulkan berbagai informasi yang dapat digunakan sebagai bahan untuk perencanaan produk tertentu yang diharapkan dapat mengatasi masalah tersebut. Data-data yang dikumpulkan dalam penelitian ini diantaranya adalah bahan ajar yang digunakan oleh pendidik, kebutuhan peserta didik terhadap bahan ajar baru, media pembelajaran yang kurang inovatif, dan perlunya bahan

ajar untuk belajar mandiri. Hal tersebut menjadi landasan bagi peneliti untuk mengembangkan bahan ajar biologi berbentuk modul berbasis potensi lokal pada materi ekosistem kelas X di SMA N 1 Kebun Tebu.

### 3. Desain Produk dan Validasi Bahan Ajar berbentuk Modul

Produk modul ini dibuat menggunakan *Microsoft word* dan didesain dengan *Adobe Photoshop* dan *Poster*. Desain modul dibuat semenarik mungkin dengan menambahkan ilustrasi dan contoh ekosistem terhadap potensi lokal pada daerah tersebut, agar dapat menambah semangat peserta didik untuk belajar. Perbedaan modul biologi dengan yang lain adalah, modul yang dibuat dengan memberikan ilustrasi dan contoh dari potensi lokal yang ada. Modul ini memudahkan pendidik dalam melakukan pembelajaran, selain peserta didik dapat belajar mandiri dan mengetahui potensi yang ada di daerahnya.



Gambar 3.3 tampilan sampul depan dan sampul belakang modul

Tahap pertama desain modul dibuat semenarik mungkin agar peserta didik lebih semangat untuk belajar. Pada bagian modul terdapat petunjuk belajar, peta konsep, kompetensi dasar, indikator pembelajaran, tujuan pembelajaran setiap sub materi, evaluasi soal setiap sub materi, panduan preaktikum lembar kerja siswa dan lembar diskusi peserta didik.

Setelah produk selesai di desain maka tahapan selanjutnya adalah proses validasi desain produk. Validasi desain merupakan proses kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk, dalam hal ini sistem kerja secara rasional akan lebih efektif dari yang lama atau tidak.<sup>3</sup> Validasi dilakukan untuk mengetahui kelayakan modul biologi berbasis potensi lokal materi ekosistem yang dikembangkan dengan cara menghadirkan pakar media, pakar materi dan pakar bahasa. Validator yang akan memvalidasi produk dalam penelitian ini adalah satu orang pakar media, satu orang pakar bahasa dan satu orang pakar materi.

#### **4. Perbaikan Desain Bahan Ajar Berbentuk Modul**

Tahap perbaikan perbaikan desain dilakukan apabila para ahli telah menilai kelemahan-kelemahan dari produk yang dihasilkan. Apabila produk yang dihasilkan masih terdapat kelemahan maka peneliti harus melakukan perbaikan. Perbaikan desain atau revisi produk bahan ajar berbentuk modul dilakukan oleh peneliti setelah mendapat penilaian saat validasi tersebut akan diketahui kekurangan bahan ajar, untuk itu perlu dilakukan perbaikan desain.

---

<sup>3</sup>*Ibid.h.302*

## **5. Uji Coba Lapangan dan Revisi Produk Pendahuluan atau Terbatas**

Langkah ini merupakan uji produk secara terbatas. Langkah ini meliputi:

1) melakukan uji lapangan awal terhadap desain produk; 2) bersifat terbatas, baik sub substansi desain maupun pihak-pihak yang terlibat; 3) uji lapangan awal dilakukan secara berulang-ulang sehingga diperoleh desain yang layak.

Setelah diuji coba secara terbatas langkah selanjutnya ialah revisi produk hasil uji lapangan terbatas. Penyempurnaan produk awal akan dilakukan setelah dilakukannya uji lapangan secara terbatas. Pada tahap penyempurnaan produk awal ini, lebih banyak dilakukan dengan pendekatan kualitatif. Evaluasi yang dilakukan lebih pada evaluasi proses, sehingga perbaikan yang dilakukan bersifat perbaikan internal.

## **6. Uji Coba Produk Skala Luas**

Uji coba produk dilakukan kepada peserta didik dan praktikan (pendidik) dengan menggunakan bahan ajar berbentuk modul bioogi berbasis potensi lokal pada materi ekosistem. Penilaian uji coba dilakukan dengan pengisian angket atau kuisisioner tanggapan pendidik dan peserta didik mengenai produk yang dikembangkan.

Peneliti melakukan dua uji coba, yakni uji coba terbatas dan uji coba skala luas. Uji coba tahap awal peneliti menggunakan 10 anggota peserta didik dan uji coba skala luas menggunakan 36 peserta didik. pada uji coba skala luas ini dilakukan pada kelas XI yang berjumlah 36 peserta didik. setelah uji coba dilakukan peneliti meminta pendidik mata pelajaran biologi untuk memberikan tanggapan pada bahan ajar yang sudah digunakan dalam bentuk angket. Hasil

penilaian terhadap bahan ajar berbentuk modul digunakan untuk memperbaiki kekurangan bahan ajar modul berbasis potensi lokal sehingga layak untuk digunakan sebagai bahan ajar.

Setelah dilakukan uji coba di atas maka bahan ajar yang dikembangkan oleh peneliti maka dapatlah diketahui dan dipastikan kebenaran kelayakan bahan ajar yang dikembangkan.

## **7. Revisi Produk Bahan Ajar Berbentuk Modul**

Dari hasil uji coba yang telah dilakukan, demi kesempurnaan produk maka peneliti melakukan perbaikan produk berdasarkan hasil tanggapan pendidik biologi dan tanggapan peserta didik. Setelah bahan ajar biologi berupa modul berbasis potensi lokal pada materi ekosistem dinyatakan layak digunakan maka pengembangan yang dilakukan oleh peneliti dinyatakan selesai dan produk layak digunakan.

## **D. Teknik Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dapat dilakukan dalam berbagai *setting*, berbagai *sumber* dan berbagai *cara*.<sup>4</sup> Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara, angket, dan dokumentasi.

### **1. Wawancara**

Wawancara merupakan pertemuan dua orang untuk bertukar informasi dan ide melalui tanya jawab, sehingga dapat dikontraksikan makna dalam suatu topik tertentu.<sup>5</sup> Wawancara dilakukan oleh peneliti untuk mengetahui informasi tentang pembelajaran biologi yang telah dilakukan. Teknik wawancara ini

---

<sup>4</sup>Sugiyono, *Op.Cit.* h. 193.

<sup>5</sup>*Ibid.* h. 317.

dilakukan oleh pendidik dan peserta didik. Hasil dari wawancara yang telah dilakukan peneliti adalah untuk mengetahui kegiatan belajar mengajar yang selama ini sering di gunakan, baik dari metode, media, bahan ajar, serta evaluasi yang digunakan oleh pendidik mata pelajaran biologi di sekolah.

## **2. Angket**

Kuesioner (angket) merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pertanyaan tertulis kepada responden untuk dijawabnya.<sup>6</sup> Angket diberikan kepada pendidik dan peserta didik. Dalam penelitian ini pengambilan angket digunakan untuk mengetahui respon pendidik dan peserta didik terhadap modul biologi yang telah dibuat oleh peneliti, agar informasi yang didapatkan lebih akurat sehingga penelitian yang dilakukan memiliki data yang lebih valid.

## **3. Dokumentasi**

Dalam penelitian ini dokumentasi dibutuhkan agar data yang peneliti dapatkan disimpan dengan baik sehingga saat digunakan atau dibutuhkan, peneliti dengan mudah dapat membuka dokumen tersebut. Dokumentasi juga dapat dijadikan sebagai bukti bahwa peneliti secara langsung melakukan observasi dan penelitian. Dokumentasi yang dimaksudkan adalah foto maupun video yang diambil di SMA Negeri 1 Kebun Tebu saat penelitian dilakukan.

## **E. Instrumen Pengumpulan Data Penelitian**

Adapun instrumen pengumpulan data pada penelitian yang dilakukan yakni dengan menggunakan lembar validasi berupa penilaian (angket),

---

<sup>6</sup>*Ibid.* h. 199.

wawancara, observasi, dan dokumentasi penelitian. Instrumen pengumpulan data menggunakan lembar angket yang akan divalidasi, kemudian skala yang digunakan adalah *skala likert* dalam menemukan informasi tentang modul biologi berbasis potensi lokal yang dirancang tersebut apakah sudah layak atau belum layak. Berikut kisi-kisi angket validasinya yakni:

### 1. Kisi-kisi Lembar Validasi Ahli Materi

**Tabel 3.1 Kisi-Kisi Instrumen Ahli Materi**

Kriteria	Indikator	Nomor Instrumen	Jumlah Butir
Aspek kelayakan isi	Kesesuaian isi materi dengan kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator	1, 5, 7, 13	4
	Kelengkapan sajian	2, 3, 4, 8, 9, 12, 14	7
	Kesesuaian sajian dengan tuntutan pembelajaran yang terpusat pada peserta didik	11, 15, 16, 17, 18, 20, 21	7
	Cara penyajian	6, 10, 29, 22	4
<b>Jumlah</b>		<b>22</b>	

### 2. Kisi-kisi Lembar Validasi Ahli Media

**Tabel 3.2 Kisi-Kisi Instrumen Ahli Media**

Kriteria	Indikator	Nomor Instrumen	Jumlah Butir
Ukuran modul	Ukuran fisik modul	1,2	2
Desain sampul modul	Tata letak sampul modul	3,4	2
	Pemilihan jenis huruf	5	1
	Kesesuaian sampul gambar modul dengan materi	6	1
	Pemilihan ukuran huruf	7	1

Desain isi modul	Kesesuaian ilustrasi gambar dengan materi	8, 9, 12, 22, 23, 24, 25	7
	Konsisten dalam tata letak gambar	13, 14, 15, 26	4
	Kemenarikan tampilan	17, 19	2
	Ketepatan penulisan istilah asing dan nama ilmiah	20, 21	2
	Sistematika sajian	10, 11, 19, 16	4
<b>Jumlah</b>		<b>26</b>	

### 3. Kisi-kisi Lembar Validasi Ahli Bahasa

**Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen Ahli Bahasa**

<b>Kriteria</b>	<b>Indikator</b>	<b>Nomor Instrumen</b>	<b>Jumlah Butir</b>
Lugas	Ketepatan penggunaan istilah	3, 14	2
	Ketepatan penyusunan kalimat	1, 12	2
	Keefektifan kalimat	2, 13	2
	Keefektifan penyusunan paragraf	9, 20	2
Komunikatif	Pemahaman terhadap pesan atau informasi	4, 8, 15, 19	4
Dialogis dan interaktif	Kemampuan memotivasi peserta didik	5, 16	2
Kesesuaian perkembangan peserta didik	Kemampuan mendorong perkembangan emosional peserta didik	6, 7, 17, 18	4
Kesesuaian dengan kaidah bahasa	Ketepatan bahasa	10, 21	2
	Ketepatan ejaan	11, 22	2
<b>Jumlah</b>		<b>22</b>	



#### 4. Kisi-kisi Lembar Validasi Respon Peserta Didik Biologi

**Tabel 3.4 Kisi-Kisi Instrumen Untuk Tanggapan Peserta Didik**

<b>Kriteria</b>	<b>Indikator</b>	<b>Nomor Instrumen</b>	<b>Jumlah Butir</b>
Aspek kelayakan dan aspek penggunaan	Kemenarikan gambar sampul pada modul	1, 5	2
	Kejelasan tujuan pembelajaran	10, 25	2
	Kejelasan petunjuk penggunaan modul	13	1
	Kejelasan uraian materi	15, 17, 19	3
	Kejelasan bahasa yang digunakan	16, 18	2
	Pemberian kesempatan kepada peserta didik untuk latihan soal secara mandiri	20, 21	2
	Ketepatan memilih warna background dan warna tulisan	23, 26	2
	Mendorong rasa ingin tahu peserta didik	2, 3, 4, 6, 7, 8, 11, 12	8
	Mendorong pengetahuan dan wawasan	14	1
	Tampilan modul secara keseluruhan	9, 24, 22,	3
<b>Jumlah</b>		<b>26</b>	

#### F. Teknik Analisis Data

Data-data yang harus dianalisis dalam penelitian ini adalah angket validasi materi, angket validasi media, angket validasi bahasa, angket tanggapan peserta didik dan angket tanggapan pendidik biologi. Skala pengukuran penelitian

pengembangan produk media cetak berupa modul berbasis potensi lokal pada materi ekosistem yang digunakan peneliti untuk keperluan analisis kuantitatif, maka jawaban itu dapat diberi skor seperti tabel berikut:

**Tabel 3.7 Skala Liket<sup>7</sup>**

No	Analisis kuantitatif	Skor
1	Sangat setuju	4
2	Setuju	3
3	Tidak setuju	2
4	Sangat tidak setuju	1

Dari hasil tabel yang diperoleh tersebut dapat dilihat bahwa skor yang diberikan adalah skor empat “sngat setuju”, skor tiga setuju, skor dua “tidak setuju” dan skor satu “sangat tidak setuju”. Setelah itu data yang sudah diperoleh juga dapat dihitung dengan menggunakan presentase keidealan. Presentase keidealan dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{S}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

P = Persentase Ideal

S = Jumlah komponen hasil penelitian

N = Jumlah skor maksimum

Dari hasil tersebut dengan berdasarkan pendapat dari pengguna, untuk menentukan kualitas dan tingkat kebermanfaatan produk yang telah dihasilkan maka dapat dicari hasil skor penilaian yang dirata-ratakan dari jumlah subjek, kemudian data dikonversikan ke dalam pernyataan penilaiannya. Hasil dari pengkonservasian skor yang menjadi persyaratan dalam penilaian ini dapat dilihat dalam tabel di bawah ini.

---

<sup>7</sup>*Ibid*, h. 109

Setelah angket tanggapan peserta didik diisi, maka akan diperoleh presentase kelayakan bahan ajar biologi berbentuk modul biologi berbasis potensi lokal pada materi ekosistem secara teoritis menggunakan rumus sebagai berikut:

**Tabel 3.8<sup>8</sup>**  
**Kriteria Kelayakan**

Kriteria Kelayakan	Tingkat Kelayakan
$>80\% \leq 100\%$	Sangat Layak
$>60\% \leq 80\%$	Layak
$>40\% \leq 60\%$	Cukup Layak
$>20\% \leq 40\%$	Kurang Layak
$>0 \leq 20\%$	Sangat Kurang Layak

### G. Uji Efektivitas

Analisis data untuk menguji kelayakan produk yang dikembangkan dengan cara memberikan *post test* kepada peserta didik pada saat uji coba produk. Nilai *post test* tersebut kemudian dianalisis untuk mengetahui keefektifan produk yang dikembangkan. Produk akan dikatakan efektif jika 75% dari peserta didik yang belajar menggunakan modul yang telah dikembangkan telah tuntas KKM.

Cara menghitung ketuntasan belajar pada *post test* yang diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$p = \frac{m}{n} \times 100\%$$

Keterangan :

p = Persentase Ketuntasan belajar  
m = banyak peserta didik yang lulus  
n = banyaknya peserta didik.

---

<sup>8</sup>Ana Kurnia Sari, Candra Ertikanto dan Wayan Suana, “Pengembangan LKS Memanfaatkan Laboratorium Virtual pada Materi Optik Fisis dengan Pendekatan Saintifik”, *Jurnal Pembelajaran Fisika*, Vol 3, No. 2 (2015), h. 5.



## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Penelitian**

Bahan pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini menggunakan langkah metode *Research and Development* yang diadaptasi oleh sugiyono yang terdiri dari sepuluh tahapan, tetapi dalam penelitian ini sampai ke tujuh tahapan saja yakni potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi validasi desain, uji coba produk, revisi produk hasil uji coba. Langkah-langkah penelitian dan pengembangan bahan pembelajaran berbentuk modul biologi berbasis potensi lokal pada materi ekosistem dijelaskan seperti di bawah ini:

##### **1. Potensi dan Masalah**

Penelitian ini berawal dari pengamatan yang dilakukan disalah satu sekolah yang ada di Lampung Barat Kecamatan Kebun Tebu yakni SMA Negeri 1 Kebun Tebu. Pada pengamatan yang dilakukan secara wawancara terhadap pendidik biologi didapatkan bahwa pembelajaran di sekolah tersebut belum memiliki banyak referensi bahan pembelajaran, belum pernah menggunakan modul biologi berbasis potensi lokal, yang sering digunakan pada saat proses pembelajaran yakni berupa LKS dan buku paket.

Selain itu terdapat materi ekosistem yang menurut pendidik biologi memiliki cakupan yang luas dan berkaitan dengan alam secara langsung. Peneliti

mengamati daerah yang ada di Kecamatan Kebun Tebu memiliki potensi lokal yang dapat dijadikan sebagai sumber belajar sehingga peserta didik dapat memahami pelajaran secara langsung dengan potensi yang sudah tersedia di daerah mereka yaitu di Kecamatan Kebun Tebu. Karena pengamatan ini maka peneliti mengembangkan produk berupa modul biologi berbasis potensi lokal yang ada di Kecamatan Kebun Tebu pada materi ekosistem.

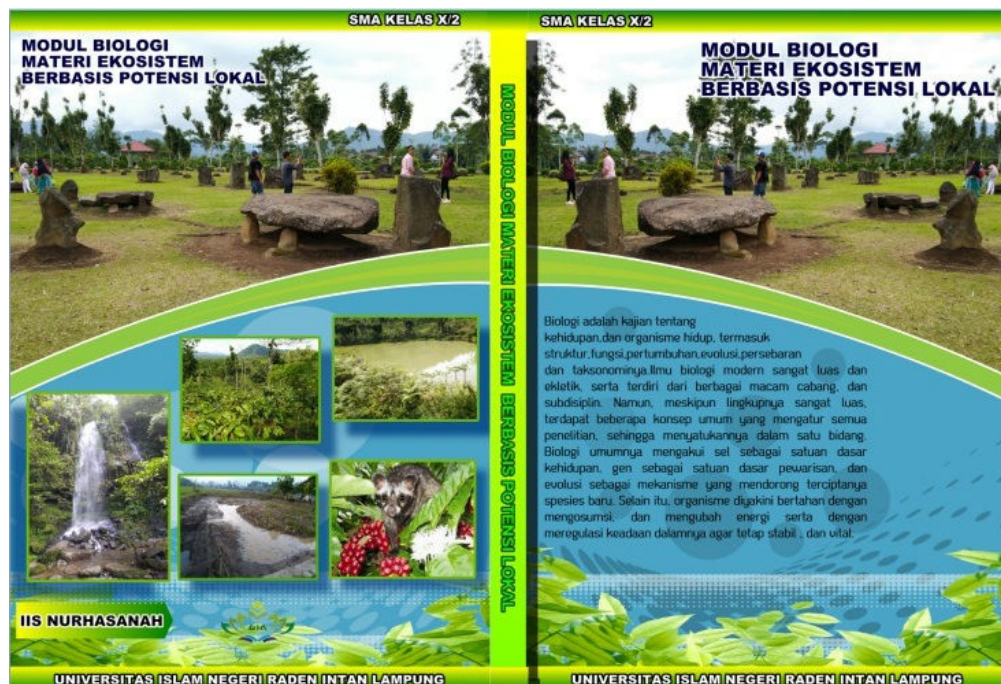
## **2. Pengumpulan Data**

Pada tahap ini penulis mengumpulkan informasi yang dapat digunakan dalam pengembangan bahan pembelajaran berbentuk modul biologi berbasis potensi lokal di Kecamatan Kebun Tebu pada materi ekosistem. Data-data yang dikumpulkan dalam penelitian ini diantaranya adalah potensi lokal di Kecamatan Kebun Tebu, bahan ajar yang digunakan oleh pendidik, kebutuhan peserta didik terhadap bahan ajar baru, media pembelajaran yang kurang inovatif, dan perlunya bahan ajar untuk belajar mandiri. Peneliti juga mengumpulkan buku-buku yang berkaitan dengan kebutuhan pengembangan produk. Hal ini dikarenakan materi ekosistem memiliki cakupan materi yang cukup luas meliputi komponen dalam ekosistem, interaksi antar komponen ekosistem dan keseimbangan ekosistem.

## **3. Desain Produk**

Tahap desain dilakukan untuk memudahkan dalam proses pengembangan produk. Desain awal dengan menentukan sampul modul, background modul, dan materi ekosistem yang dikaitkan dengan potensi lokal yang ada di Kecamatan Kebun Tebu. Modul ini menggunakan ukuran kertas A4, spasi 1,5, *font* 12 pt, dan

jenis huruf Arial. Tampilan sampul modul dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut:



**Gambar 4.1 Tampilan Sampul Modul**

Modul ini dalam pembuatannya menggunakan program utama *Microsoft Word 2007*. Selain itu pembuatan modul ini menggunakan program pendukung yaitu *Corel DrawX7* dan *Adobe Photoshop*. Modul ini terdiri dari bagian awal, bagian isi modul dan bagian penutup yakni sebagai berikut:

1. Bagian awal terdiri dari cover, kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan modul, pendahuluan, kompetensi dasar dan peta konsep.
2. Bagian isi modul, pada bagian ini terdapat kegiatan-kegiatan belajar yaitu materi komponen ekosistem, interaksi antar komponen ekosistem, hubungan interaksi antar komponen ekosistem, serta daur biogeokimia.

Setiap sub materi terdapat Lembar kerja peserta didik, soal uji kompetensi beserta penilaian dan rangkuman.

3. Bagian penutup, terdiri dari daftar pustaka, glosarium, kunci jawaban, daftar riwayat hidup penulis, dan cover belakang.

#### **4. Validasi Desain**

Peneliti melakukan validasi desain terhadap tenaga ahli yang membidangi dalam menilai modul biologi berbasis potensi lokal ada materi ekosistem yang telah dibuat. Kriteria dalam penentuan subjek ahli yaitu:

- a) Ahli yang membidangi
- b) Berpengalaman di bidangnya
- c) Pendidikan S2 atau sedang menempuh pendidikan S2

Setelah menentukan kriteria validator, maka peneliti mengambil keputusan tentang berapa validator ahli yang akan menjadi penilai dalam produk yang dikembangkan oleh peneliti. Dalam hal ini peneliti memutuskan untuk setiap bidang ahli hanya satu validator ahli saja yang menjadi penilai dalam produk yang dikembangkan diantaranya sebagai berikut:

##### **a. Validasi oleh Ahli Media**

Penilaian oleh ahli media terdiri dari 3 aspek, aspek tersebut terdiri atas beberapa pernyataan diantaranya 26 pernyataan seperti yang tercantum dalam instrumen penilaian pada BAB III. Kemudian pernyataan tersebut diisi dengan menyesuaikan terhadap produk yang dikembangkan terhadap 1 validator ahli. Sehingga dalam proses validasi oleh ahli media yang bertujuan dalam pengisian angket penelitian terhadap produk yang dikembangkan. Dalam kegiatan ini



sebagai validator dalam ahli media, peneliti memilih dosen dari jurusan matematika UIN Raden Intan Lampung yakni Bapak Dr. Agus Jatmiko, M.Pd. Penilaian dari ahli media pada produk sebelum revisi antara lain sebagai berikut:

**Tabel 4.1**  
**Uji Ahli Media sebelum Revisi**

Aspek	Jumlah Tiap Aspek	Skor Maksimal	Persentase	Kriteria
Ukuran Modul	6	8	75 %	L
Desain Sampul Modul	16	20	80 %	L
Desain Isi Modul	61	76	80,26 %	L
<b>Jumlah</b>	<b>83</b>			
<b>Skor Maksimal</b>	<b>104</b>			
<b>Persentase</b>	<b>79,80 %</b>			
<b>Kriteria</b>	<b>L</b>			

*Sumber: data primer yang diolah*

Berdasarkan data di atas perhitungan oleh ahli media sebelum revisi di atas dapat diketahui bahwa jumlah keseluruhan adalah 83, skor maksimum 104, persentase 79,80% sehingga dapat dinyatakan dalam kriteria L. Aspek yang pertama yaitu ukuran modul dengan kriteria L dalam persentase 75 %, aspek yang kedua yaitu desain sampul modul dengan persentase 80 % kriteria L, dan aspek yang terakhir yaitu aspek desain isi modul yaitu dapat diketahui persentasenya 80,26 % dalam kriteria L.

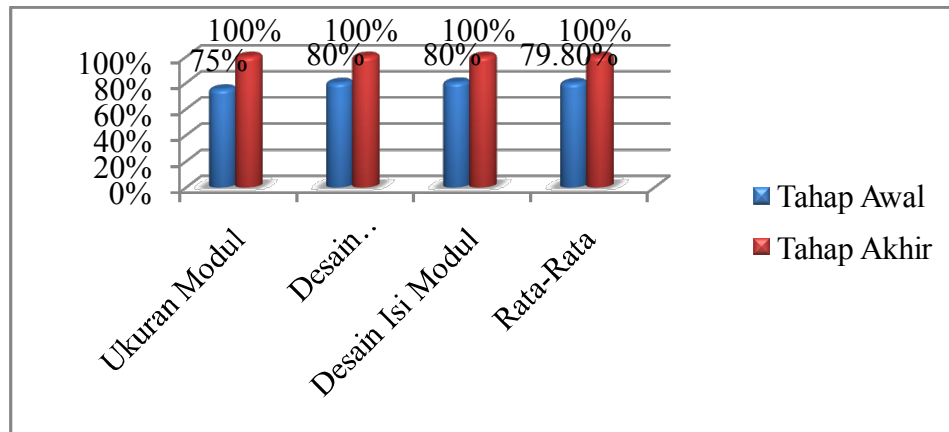
**Tabel 4.2**  
**Uji Ahli Media sesudah Revisi**

Aspek	Jumlah Tiap Aspek	Skor Maksimal	Persentase	Kriteria
Ukuran Modul	8	8	100 %	SL
Desain Sampul Modul	20	20	100 %	SL
Desain Isi Modul	76	76	100 %	SL
<b>Jumlah</b>	<b>104</b>			
<b>Skor Maksimal</b>	<b>104</b>			
<b>Persentase</b>	<b>100 %</b>			
<b>Kriteria</b>	<b>SL</b>			

*Sumber: data primer yang diolah*

Diketahui dari data hasil perhitungan yang telah dikemukakan oleh ahli media setelah revisi dapat dijelaskan bahwa dari keseluruhan berjumlah 104, skor maksimum 140, persentase 100 % sehingga dapat dinyatakan dengan kriteria SL. Ada 3 aspek yang dinilai oleh ahli media yaitu aspek pertama tentang ukuran modul dengan kriteria SL dalam persentase 100 %, aspek yang kedua yaitu desain sampul modul dengan persentase 100 % kriteria SL, dan aspek yang terakhir yaitu aspek desain isi modul dapat diketahui persentasenya 100 % dinyatakan dalam kriteria SL. Sehingga dapat disimpulkan hasil validasi oleh ahli media terhadap produk sebelum revisi dan sesudah revisi dapat dilihat seperti berikut ini:

**Gambar 4.2**  
**Tabulasi Hasil Kelayakan Media**



#### **b. Validasi Ahli Materi**

Penilaian tentang isi materi pada materi ekosistem oleh ahli materi terdiri dari 1 aspek penilaian yaitu aspek kelayakan isi. Aspek penilaian tersebut terdapat beberapa pernyataan yakni 22 pernyataan, kemudian pernyataan tersebut diisi oleh 1 ahli materi yang membidangi sehingga dalam proses validasi ahli materi bertujuan untuk mengisi angket serta menilai produk yang dikembangkan oleh peneliti. Kegiatan yang dilakukan ini sebagai validator yang membidangi, peneliti memutuskan untuk memilih dosen dari jurusan biologi yakni Bapak Dr. Eko Kuswanto, M.Si. Hasil penilaian oleh ahli materi pada produk sebelum antara lain sebagai berikut:

**Tabel 4.3 Uji Ahli Materi sebelum Revisi**

Aspek	Jumlah Tiap Aspek	Skor Maksimal	Persentase	Kriteria
Aspek Kelayakan Isi	70	88	79,54 %	L
<b>Jumlah</b>	<b>70</b>			
<b>Skor Maksimal</b>	<b>88</b>			
<b>Persentase</b>	<b>79,54 %</b>			
<b>Kriteria</b>	<b>L</b>			

Data hasil validasi sebelum revisi oleh ahli materi di atas didapatkan presentase 79,54%, jumlah 70, skor maksimum 88 dan dinyatakan dalam kriteria L. dengan demikian, jumlah skor pada aspek kelayakan isi tersebut dinyatakan dalam kriteria L. sehingga dilakukan revisi terhadap materi yang dikembangkan sebagai berikut:

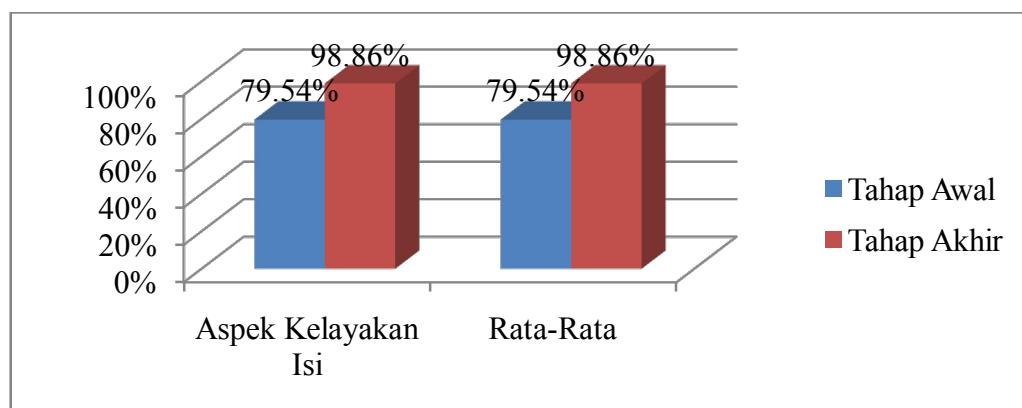
**Tabel 4.4 Uji Ahli Materi sesudah Revisi**

Aspek	Jumlah Tiap Aspek	Skor Maksimal	Persentase	Kriteria
Aspek Kelayakan Isi	87	88	98,86 %	SL
<b>Jumlah</b>	<b>70</b>			
<b>Skor Maksimal</b>	<b>88</b>			
<b>Persentase</b>	<b>98,86 %</b>			
<b>Kriteria</b>	<b>SL</b>			

*Sumber: data primer yang diolah*

Dilihat dari data uji materi produk di atas terdapat hasil dengan presentase 98,86% dan dinyatakan dalam kriteria SL. Dengan demikian, jumlah skor kelayakan isi materi tersebut dinyatakan dalam kriteria SL. Sehingga dapat disimpulkan hasil validasi oleh ahli materi terhadap produk sebelum revisi dan sesudah revisi dapat dilihat seperti berikut:

**Gambar 4.3 Tabulasi Hasil Kelayakan Materi**



### c. Validasi Ahli Bahasa

Instrumen ahli bahasa dalam aspek penilaian khususnya Bahasa Indonesia yang terdiri dari 5 aspek. 5 aspek tersebut masing-masing memiliki pernyataan dengan jumlah keseluruhan dari pernyataan tersebut yaitu 22 butir pernyataan. Kemudian pernyataan tersebut diisi oleh 1 ahli dosen bahasa sehingga dalam proses validasi ahli bahasa bertujuan untuk mengisi angket dan menilai bahasa yang digunakan pada materi ekosistem yang telah dikembangkan oleh peneliti. Validasi ini dilakukan oleh dosen Bahasa Indonesia dari jurusan FEBI UIN Raden Intan Lampung yaitu Bapak Dedi Satriawan, M.Pd. Penilaian ahli bahasa pada produk sebelum revisi dapat dilihat sebagai berikut:

**Tabel 4.5**  
**Uji Ahli Bahasa sebelum Revisi**

Aspek	Jumlah Tiap Aspek	Skor Maksimal	Persentase	Kriteria
Lugas	20	32	62,5 %	L
Komunikatif	12	16	75 %	L
Dialogis dan Interaktif	6	8	75 %	L
Kesesuaian Perkembangan Peserta Didik	12	16	75 %	L
Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa	12	16	75 %	L
<b>Jumlah</b>	<b>62</b>			
<b>Skor Maksimal</b>	<b>88</b>			
<b>Persentase</b>	<b>70,45%</b>			
<b>Kriteria</b>	<b>L</b>			

*Sumber: data primer yang diolah*

Dilihat dari data perhitungan ahli bahasa di atas produk sebelum revisi dapat diketahui bahwa jumlah keseluruhan adalah 62, pada skor maksimum 88,

dan persentase 70,45% sehingga dapat dinyatakan dalam kriteria L. Ada 5 aspek dalam penilaian ahli bahasa, aspek pertama yakni lugas dengan kriteria L dalam persentase 62,5%, aspek yang kedua yakni komunikatif dengan persentase 75% kriteria L, aspek yang ketiga yakni dialogis dan interaktif diperoleh persentase 75% kriteria L, aspek yang keempat yakni aspek kesesuaian perkembangan peserta didik dapat diketahui persentasenya yaitu 75% kriteria L, dan aspek yang terakhir yakni kesesuaian dengan kaidah bahasa dapat diketahui persentasenya 75% dengan kriteria L. setelah dilakukan penilaian terhadap ahli bahasa tersebut, maka produk penelitian dan pengembangan direvisi oleh peneliti sehingga didapatkan hasil uji validasi bahasa terhadap produk yang telah direvisi adalah sebagai berikut:

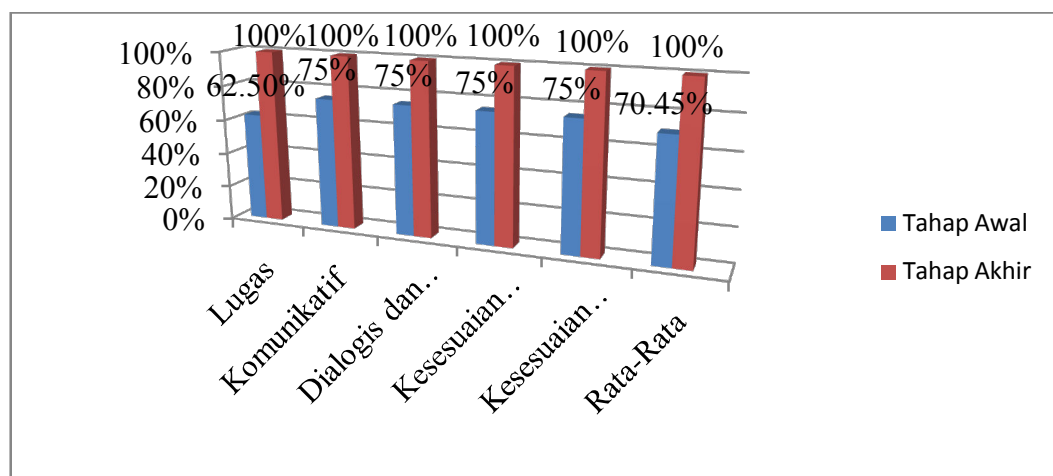
**Tabel 4.6**  
**Uji Ahli Bahasa sesudah Revisi**

Aspek	Jumlah Tiap Aspek	Skor Maksimal	Persentase	Kriteria
Lugas	32	32	100 %	SL
Komunikatif	16	16	100 %	SL
Dialogis dan Interaktif	8	8	100 %	SL
Kesesuaian Perkembangan Peserta Didik	16	16	100 %	SL
Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa	16	16	100 %	SL
<b>Jumlah</b>	<b>88</b>			
<b>Skor Maksimal</b>	<b>88</b>			
<b>Persentase</b>	<b>100 %</b>			
<b>Kriteria</b>	<b>SL</b>			

*Sumber: data primer yang diolah*

Pada tabulasi uji validasi bahasa pada produk yang dikembangkan terdapat hasil persentase 100% dan dinyatakan dalam kriteria SL. Sehingga dapat dilihat diagram keseluruhan hasil validasi oleh ahli bahasa sebelum dan sesudah revisi sebagai berikut:

**Gambar 4.4**  
**Tabulasi Hasil Kelayakan Bahasa**



#### d. Hasil Penilaian dari Pendidik Biologi

Penilaian dari pendidik biologi terdiri dari 1 orang pendidik. Hasil respon pendidik biologi terhadap produk yang dikembangkan yakni terdapat tabel berikut ini:

**Tabel 4.7**  
**Hasil Respon Pendidik Biologi**

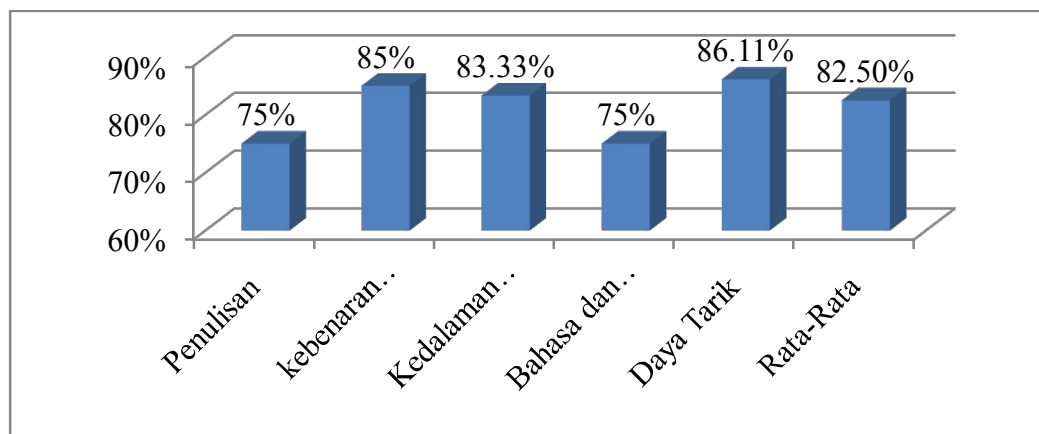
Aspek	Jumlah Tiap Aspek	Skor Maksimal	Persentase	Kriteria
Penulisan	9	32	75 %	L
Kebenaran Materi dan Konsep	17	20	85 %	SL
Kedalaman dan Keluasan Materi	30	36	83,33 %	SL

Bahasa dan Kejelasan	12	16	75 %	L
Daya Tarik	31	36	86,11 %	SL
<b>Jumlah</b>	<b>99</b>			
<b>Skor Maksimal</b>	<b>120</b>			
<b>Persentase</b>	<b>82,5 %</b>			
<b>Kriteria</b>	<b>SL</b>			

*Sumber: data primer yang diolah*

Berdasarkan data perhitungan oleh pendidik biologi dapat diketahui bahwa jumlah keseluruhan adalah 99, pada skor maksimum 120, dan persentase 82,5%, sehingga dapat dinyatakan dalam kriteria SL. Ada 5 aspek dalam penilaian respon pendidik biologi, aspek pertama yakni penulisan dengan persentase 75 % kriteria L, aspek yang kedua kebenaran materi dan konsep diperoleh persentase 85% kriteria SL, aspek yang ketiga kedalaman dan keluasan materi diketahui persentasenya 83,33% dinyatakan dalam kriteria SL, aspek yang keempat yakni bahasa dan kejelasan diketahui persentasenya 75% kriteria L, dan aspek yang terakhir yaitu aspek daya tarik diperoleh persentasenya 86,11% dan dinyatakan dalam kriteria SL. Sehingga dapat dilihat diagram keseluruhan hasil validasi oleh peserta didik biologi sebagai berikut:

**Gambar 4.5 Tabulasi Hasil Respon Pendidik Biologi**





## 5. Revisi Desain

Produk yang telah divalidasi oleh validator ahli media, ahli bahasa, dan ahli materi kemudian diperoleh masukan dan saran dari para dosen ahli. Masukan tersebut dipakai untuk membenahi desain produk awal. Mengenai hasil revisi ahli media oleh Bapak Agus Jatmiko, M.Pd didapatkan masukan yakni mengurangi level warna background, menambahkan nama kampus UIN Raden Intan Lampung pada bagian sampul depan modul, perbaikan pada bagian daftar isi tentang ukuran garis tepi margin kertas dan kunci jawaban tidak ditampilkan pada daftar isi. Selanjutnya hasil revisi oleh ahli bahasa oleh Bapak Dedi Satriawan, M.Pd yakni membenahi tata bahasa dan letak penulisan. Hasil perbaikan validator materi oleh Bapak Dr. Eko Kuswanto, M.Si yaitu menguatkan potensi lokal pada materi.

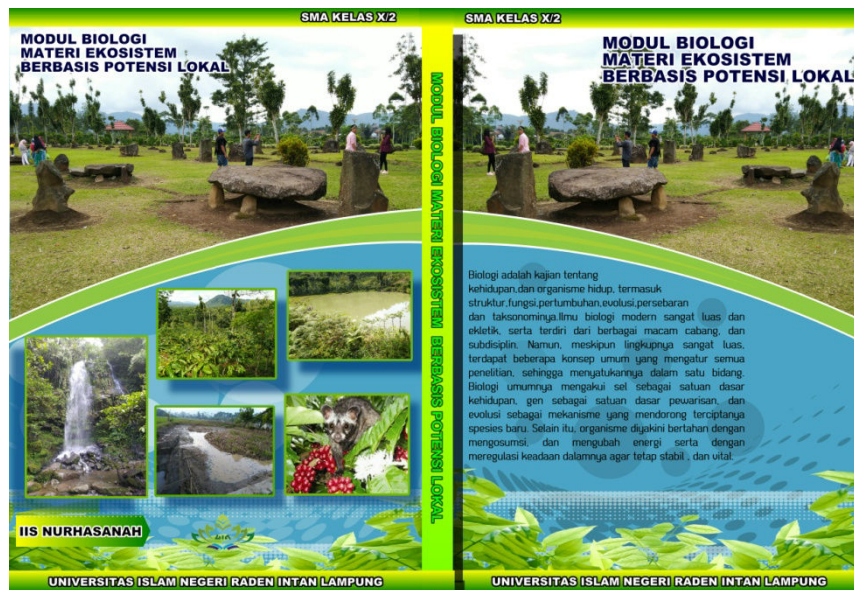
Adapun revisi, saran serta masukan yang telah disampaikan oleh para ahli terhadap bahan ajar yang akan dikembangkan oleh peneliti adalah sebagai berikut:

### 1. Revisi Ahli Media

**Gambar 4.5 Revisi Ahli Media**

<p><b>Sebelum Revisi</b></p>		<p>Perbaikan dalam penulisan logo UIN Raden Intan Lampung dan perbaikan cover</p>
------------------------------	--	---

## Sesudah Revisi



## Sebelum Revisi

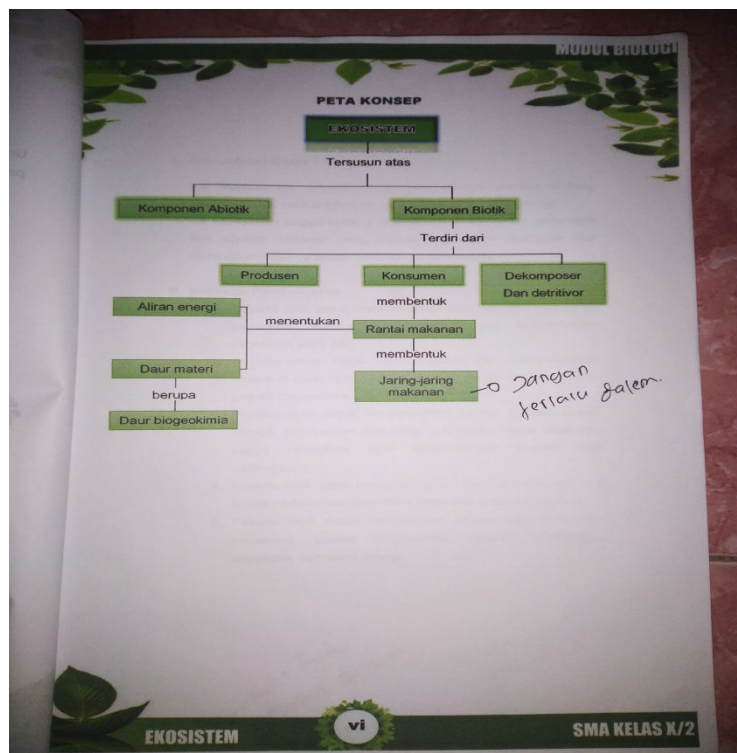
DAFTAR ISI	
JUDUL	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
PETUNJUK BELAJAR	v
PETA KONSEP	vi
PENDAHULUAN	vii
<b>Kegiatan Pembelajaran 1</b>	
A. Tujuan Pembelajaran	1
B. Pokok Bahasan	1
C. Rencana Belajar Siswa	3
D. Pengertian Ekosistem	5
E. Komponen Penyusun Ekosistem	6
1. Komponen Biotik	7
2. Komponen Abiotik	11
F. LKS (Lembar Kegiatan Siswa)	17
G. Rangkuman	18
H. Uji Kompetensi 1	19
<b>Kegiatan Pembelajaran 2</b>	
A. Tujuan Pembelajaran	23
B. Pokok Bahasan	24
C. Rencana Belajar Siswa	25
D. Interaksi Antar Komponen Ekosistem	26
E. LKS (Lembar Kegiatan Siswa)	34
F. Rangkuman	37
G. Uji Kompetensi 2	38
<b>Kegiatan Pembelajaran 3</b>	
A. Tujuan Pembelajaran	42

Perbaikan  
ukuran  
margin  
pada  
halaman  
daftar isi  
dan  
penempata  
n kunci  
jawaban

## Sesudah Revisi

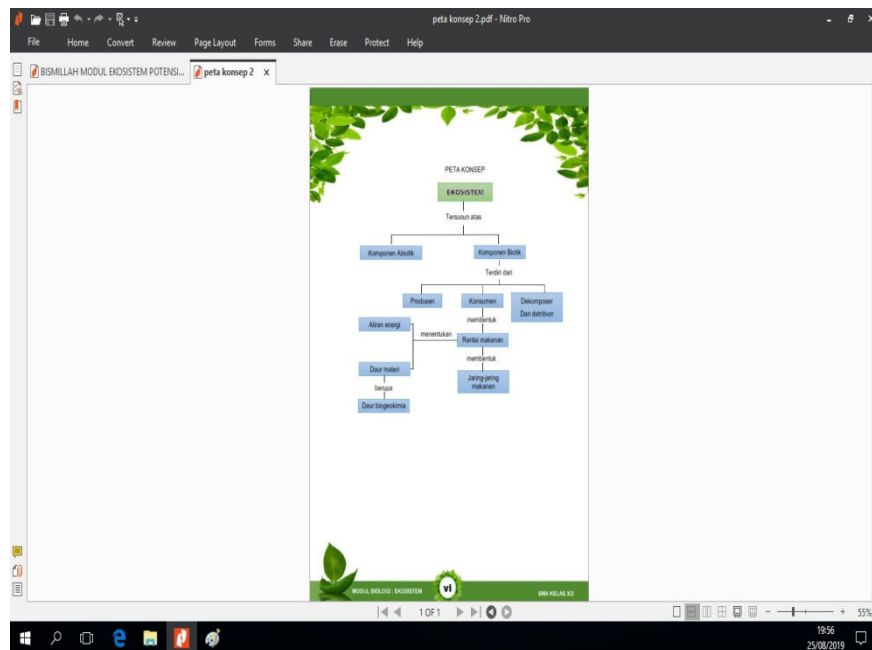
DAFTAR ISI	
JUDUL	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
PETUNJUK BELAJAR	iv
PETA KONSEP	v
PENDAHULUAN	vi
A. Kompetensi Dasar	1
B. Indikator Pembelajaran	1
<b>Kegiatan Pembelajaran 1</b>	
A. Tujuan Pembelajaran	2
B. Praktek Behavior	2
C. Rencana Belajar Siswa	4
Kuasi Subjek Agroforestry di Lampung Barat	5
D. Komponen Penyusun Ekosistem	7
1. Komponen Biotik	8
2. Komponen Abiotik	12
E. LKS (Lembar Kegiatan Siswa)	18
F. Rangkuman	19
G. Uj Kompetensi 1	20
<b>Kegiatan Pembelajaran 2</b>	
A. Tujuan Pembelajaran	24
B. Praktek Behavior	25
C. Rencana Belajar Siswa	26
D. Interaksi Antar Komponen Ekosistem	27
E. LKS (Lembar Kegiatan Siswa)	35
F. Rangkuman	36
G. Uj Kompetensi 2	38
<b>Kegiatan Pembelajaran 3</b>	
A. Tujuan Pembelajaran	45
B. Praktek Behavior	45
C. Rencana Belajar Siswa	46
Pembelajaran akan dilaksanakan dengan Sistem Pembelajaran Sistem Pembelajaran	47
D. Aliran Energi	
1. Rantai Makanan	51
2. Piramida Makanan	51
3. Jaring-jaring makanan	52
E. Daur Biogeokimia	
1. Daur Air di Perkebunan Kopi	54
2. Daur Karbon, Daur Nitrogen, Daur Sulfur, dan Daur Fosfor yang dilakukan dalam Proses Pembuatan Kompos Angas Kopi	56
F. LKS (Lembar Kegiatan Siswa)	54
G. Rangkuman	67
H. Uj Kompetensi 3	68
<b>Daftar Pustaka</b>	73
<b>Glosarium</b>	75
<b>Indeks Penulis</b>	77

## Sebelum Revisi

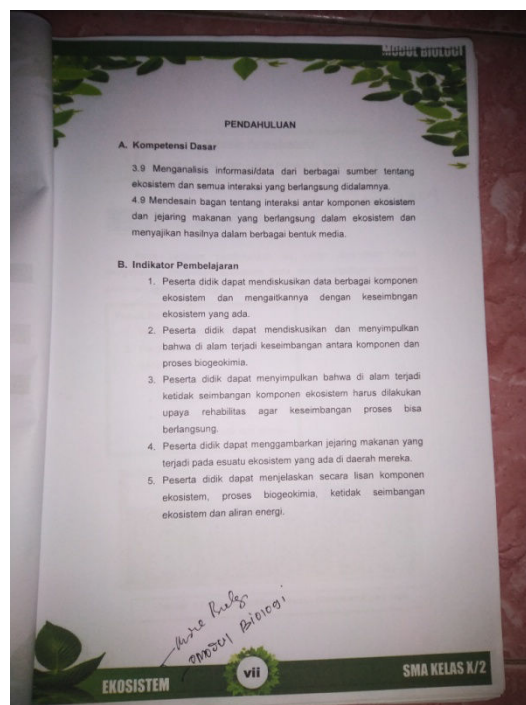


Perbaikan warna dasar pada background agar tidak terlalu gelap

## Sesudah Revisi



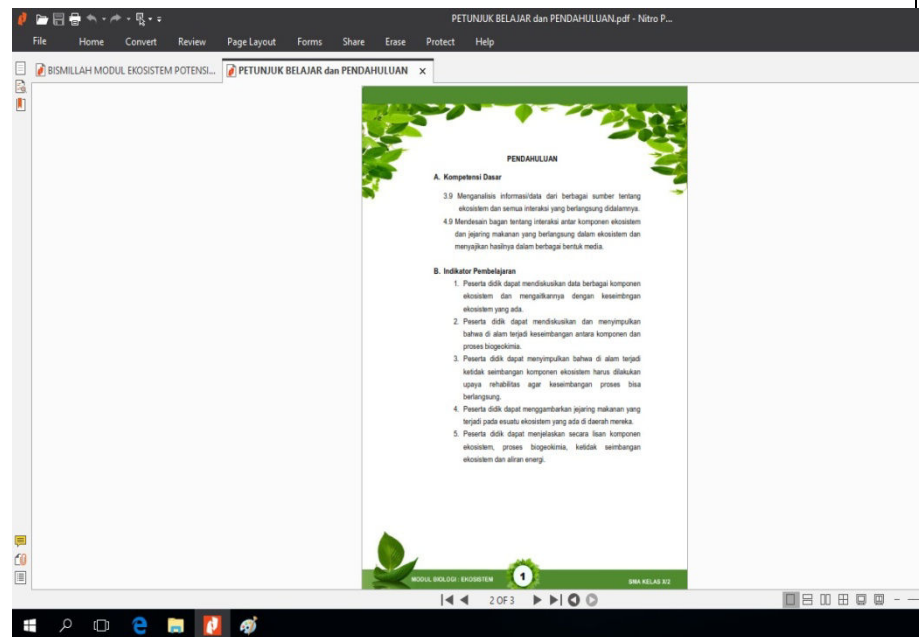
## Sebelum Revisi



Perbaikan  
tata letak  
tulisan  
modul  
pada  
background



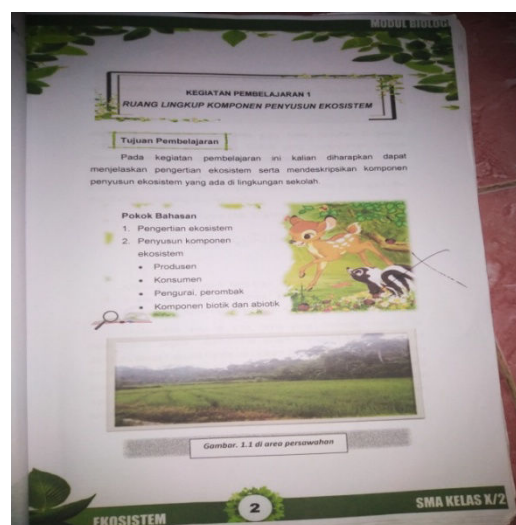
## Sesudah Revisi



## 2. Revisi Ahli Materi

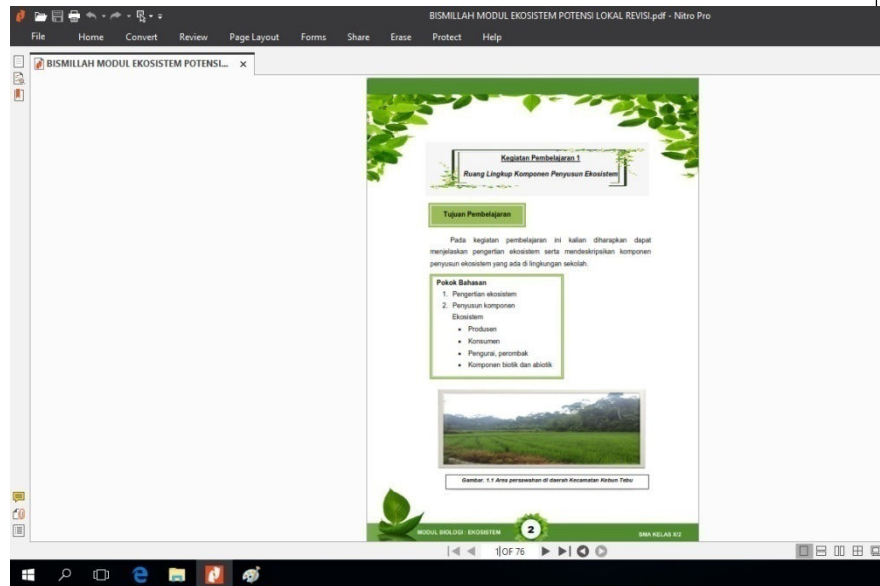
Gambar 4.6 Revisi Ahli Materi

## Sebelum Revisi

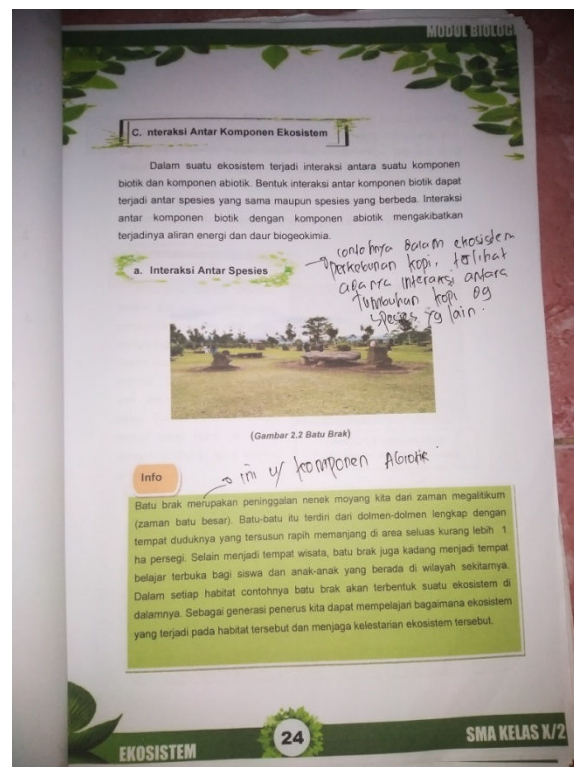


Perbaikan  
ilustrasi  
menyesuaikannya dengan  
potensi lokal setempat

## Sesudah Revisi

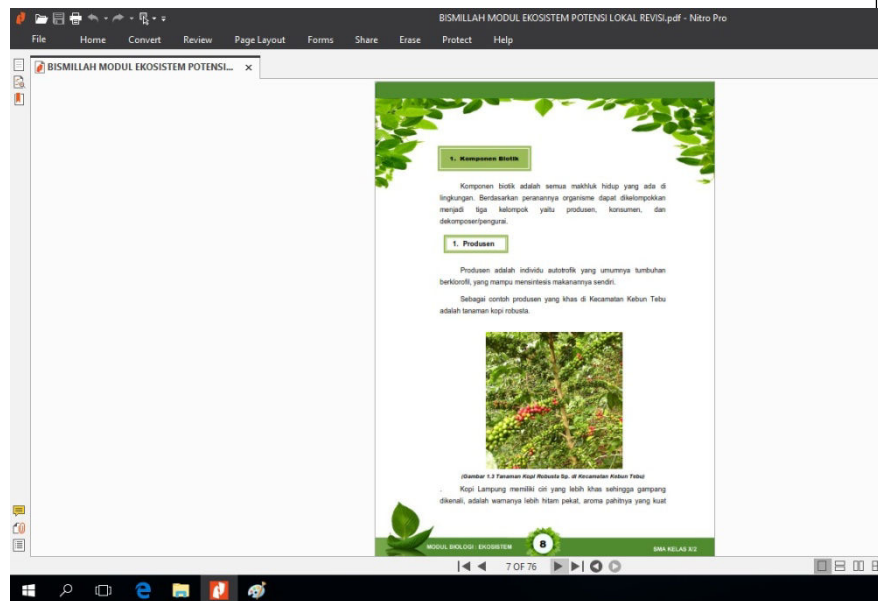


## Sebelum Revisi

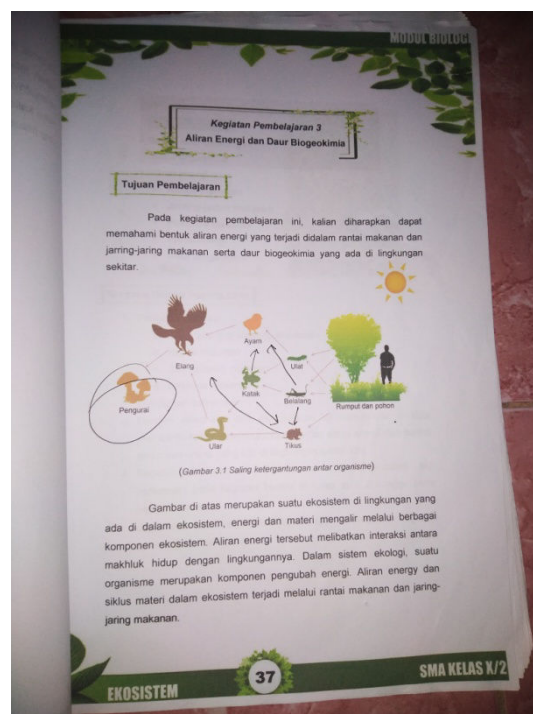


Perbaiki materi berdasarkan potensi lokal yang ada

## Sesudah Revisi

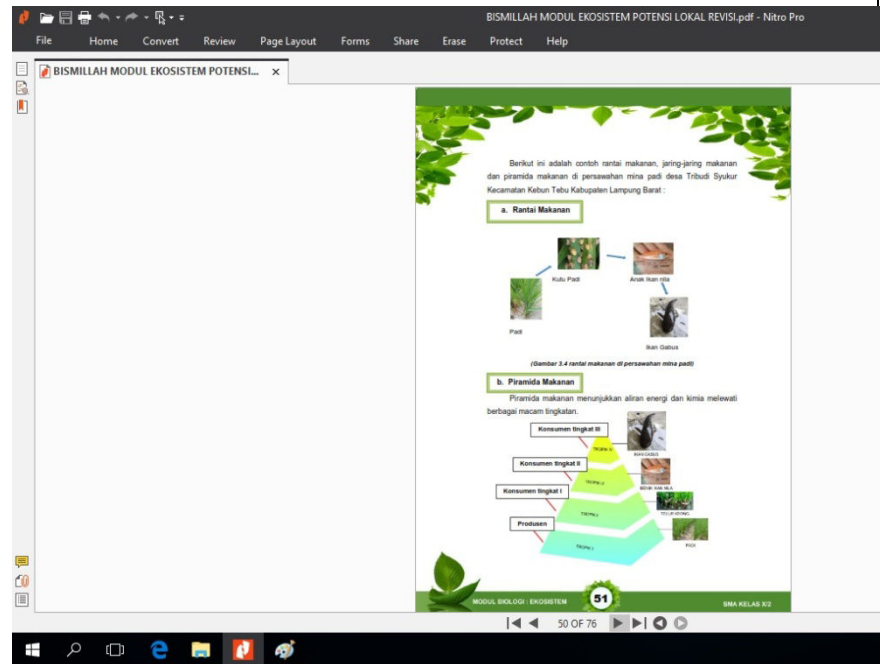


## Sebelum Revisi



Perbaiki  
pada materi  
berdasarkan  
potensi lokal  
setempat

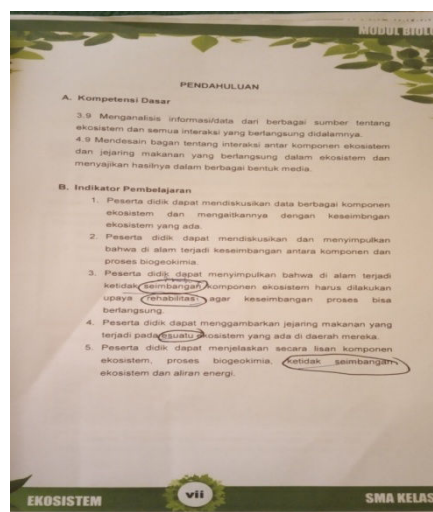
## Sesudah Revisi



## 3. Revisi Ahli Bahasa

Gambar 4.7 Revisi Ahli Bahasa

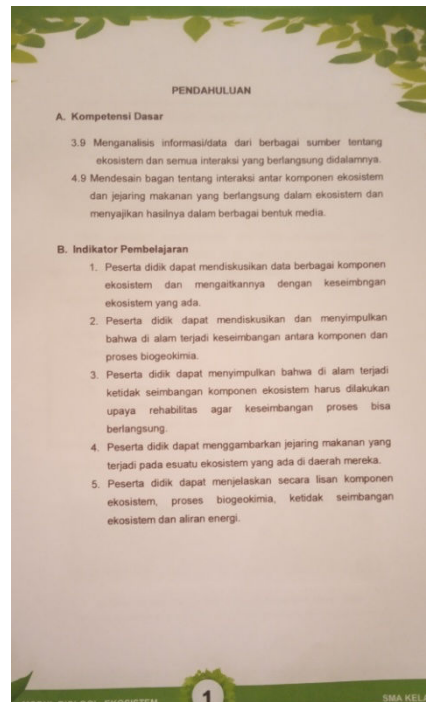
## Sebelum Revisi



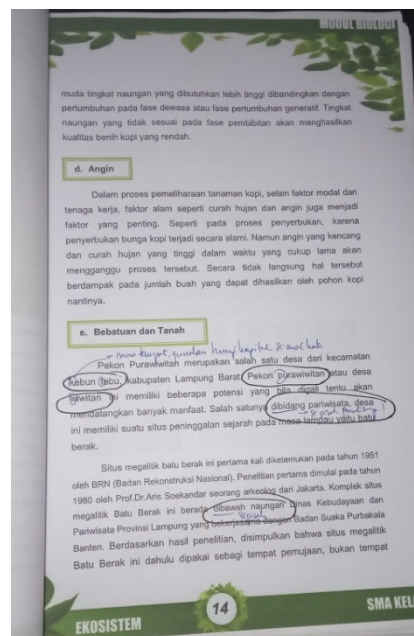
Perbaikan pada penulisan ejaan yang benar



## Sesudah Revisi

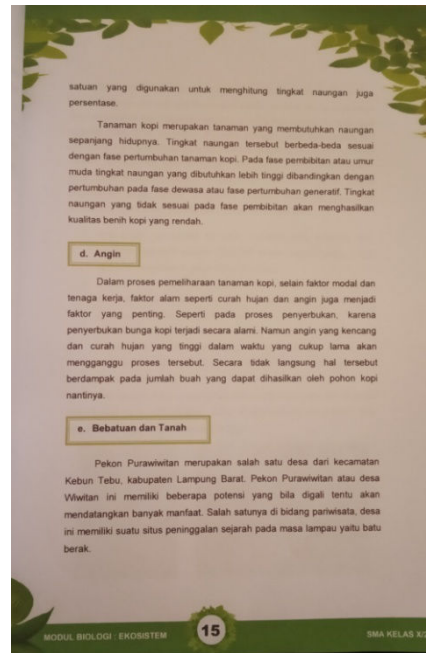


## Sebelum Revisi

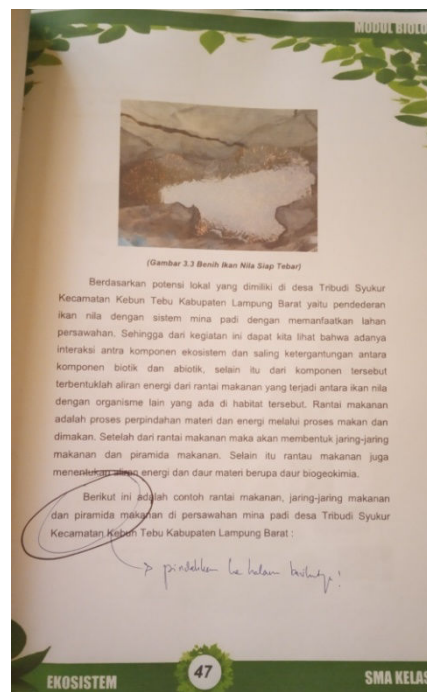


Perbaikan pada penulisan ejaan yang benar

## Sesudah Revisi

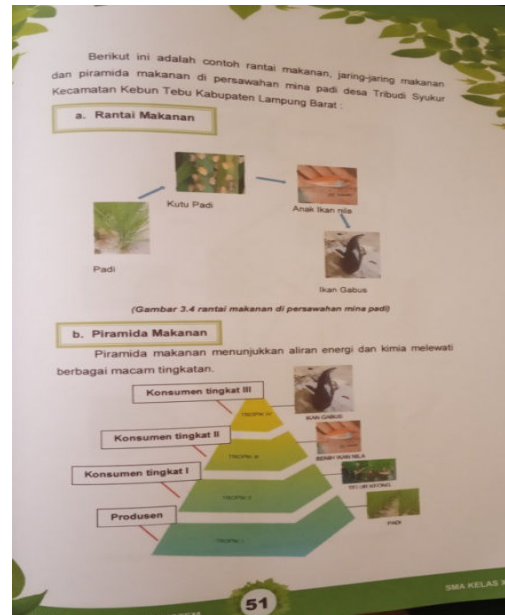


## Sebelum Revisi



Perbaikan pada  
paragraf

## Sesudah Revisi



## 6. Uji Coba Produk

Produk yang telah diselesaikan dan direvisi sesuai dengan saran dari validator, selanjutnya produk dapat diujicobakan terhadap peserta didik. Uji coba produk dilakukan untuk melihat tanggapan peserta didik tentang kemenarikan produk yang telah dibuat. Uji coba dilakukan menggunakan skala kecil yang berjumlah 10 orang peserta didik. Sedangkan uji coba skala luas terdiri atas 36 peserta didik serta uji coba pada pendidik biologi terdiri dari 1 pendidik biologi. Mengenai hasil uji coba produk ialah sebagai berikut:

### a. Uji Coba Skala Kecil

Uji coba skala kecil dilakukan untuk melihat kelayakan mengenai produk yang dikembangkan. Uji skala kecil ini dilakukan dengan maksud untuk melihat tanggapan tentang produk modul biologi berbasis potensi lokal pada materi

ekosistem yang telah dikembangkan. Uji coba produk mengikutsertakan 10 peserta didik SMA Negeri 1 Kebun Tebu yang dipilih secara purpose sampling adalah tanpa memperhatikan genre dan keterampilan peserta didik. Banyaknya responden dalam uji coba skala kecil tersebut serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Farida Nur Kumala dan Prihatin Sulistyowati.<sup>1</sup> Mengenai hasil uji coba skala kecil dapat disajikan pada tabel berikut:

**Tabel 4.8**  
**Hasil Uji Coba Skala Kecil**

<b>Jumlah</b>	<b>886</b>
<b>Persentase</b>	<b>85%</b>
<b>Kriteria</b>	<b>Sangat Layak</b>

*Sumber: data primer yang diolah*

Tabel 4.8 menunjukkan pendapatan uji coba lapangan kecil yang terdiri atas 10 orang peserta didik kelas XI MIA I diperoleh persentase 85% dengan kriteria sangat layak, keadaan ini berguna menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan bagi peneliti dikelompokkan dalam kriteria sangat layak untuk digunakan sebagai bahan ajar berbentuk modul biologi berbasis potensi lokal di Kecamatan Kebun Tebu pada materi Ekosistem kelas X di SMA Negeri 1 Kebun Tebu.

#### **b. Uji Coba Skala Luas**

Pada tahap selanjutnya yakni uji coba skala besar, uji coba ini dilakukan untuk meyakinkan data serta untuk mengetahui kemenarikan produk secara luas.

<sup>1</sup> Farida Nur Kumala dan Prihatin Sulistyowati, "Pengembangan Bahan Ajar Ipa Berbasis Kearifan Lokal", *Jurnal Universitas Kanjuruhan Malang*, h. 1-11.

Uji coba ini dilakukan pada peserta didik kelas XI MIA II sebanyak 36 peserta didik. Berikut ini disajikan hasil respon peserta didik dalam skala luas:

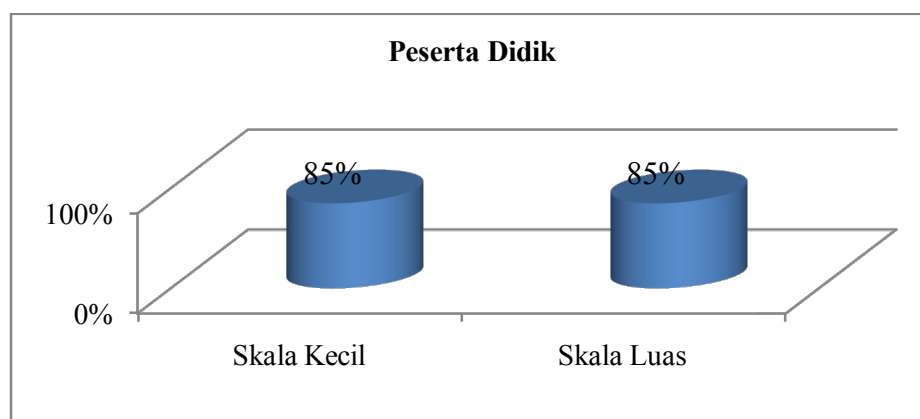
**Tabel 4.9**  
**Hasil Uji Coba Skala Kecil**

<b>Jumlah</b>	<b>3189</b>
<b>Persentase</b>	<b>85%</b>
<b>Kriteria</b>	<b>Sangat Layak</b>

*Sumber: data primer yang diolah*

Berdasarkan uji coba skala luas berjumlah 36 peserta didik diketahui bahwa, tanggapan peserta didik pada uji coba skala luas terhadap modul biologi berbasis potensi lokal pada materi ekosistem didapatkan persentase penilaian 85% dengan kriteria “Sangat Layak”. Keadaan ini menunjukkan bahwa modul biologi berbasis potensi lokal pada materi ekosistem yang dikembangkan oleh peneliti memperoleh kategori sangat layak untuk digunakan sebagai bahan ajar pada proses pembelajaran pada materi ekosistem untuk SMA kelas X. Sehingga dapat dilihat diagram keseluruhan hasil respon peserta didik pada skala kecil dan skala luas sebagai berikut:

**Gambar 4.6**  
**Hasil Respon Peserta Didik**



## 7. Revisi Produk

Revisi produk diperlukan untuk menyempurnakan produk modul yang telah dikembangkan. Revisi produk ini dilakukan setelah memperoleh penilaian dari uji ahli.<sup>2</sup> Hasil uji coba produk berupa respon pendidik serta respon peserta didik menyatakan bahwa produk yang dikembangkan ini menarik, kemudian dari segi kelayakan perangkat pembelajaran pada peserta didik menunjukkan bahwa bahan pembelajaran berupa “*Modul Biologi Berbasis Potensi Lokal Di Kecamatan Kebun Tebu Pada Materi Ekosistem Kelas X*” ini layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran, maka dapat dikatakan bahwa bahan pembelajaran ini telah selesai dikembangkan sehingga menghasilkan produk akhir. Namun apabila produk belum sempurna maka hasil uji coba ini dijadikan sebagai bahan perbaikan dan penyempurnaan, sehingga dapat menghasilkan produk akhir yang dapat digunakan di sekolah maupun di rumah oleh peserta didik.

## 8. Uji Efektivitas

Hasil uji efektivitas digunakan untuk melihat keefektifan produk yang dikembangkan, sehingga dapat digunakan sebagai bahan pembelajaran. uji efektivitas dilakukan dengan memberikan *post test* berupa soal pilihan ganda kepada peserta didik. Hasil dari *post test* tersebut dijadikan sebagai analisis dari keefektifan modul berbasis potensi lokal yang dikembangkan. Hasil uji efektivitas dapat dilihat pada tabel 4.10 berikut:

---

<sup>2</sup> Muhammad Joko Susilo, “Analisis Potensi Materi Ajar Biologi SMP Berbasis Pada Potensi Lokal dari Area Sungai Gajah Wong Kabupaten Banten”, *Jurnal Bioedukatika*, Vol. 2, No. 1, ISSN. 2338-6630, (Mei 2014), h. 1-9.

**Tabel 4.10 Hasil Uji Coba *Post Test***

<b>Jumlah Peserta Didik Yang Tuntas</b>	<b>29</b>
<b>Jumlah Peserta Didik Yang Tidak Tuntas</b>	<b>6</b>
<b>Persentase Ketuntasan Belajar</b>	<b>80,55%</b>
<b>Kriteria Keefektifan</b>	<b>Efektif</b>

*Sumber: data primer yang diolah*

Berdasarkan data di atas diketahui hasil perhitungan analisis uji keefektivan melalui post test dari 36 peserta didik diperoleh 29 peserta didik yang tuntas dan 6 peserta didik yang tidak tuntas, maka didapatkan hasil persentase ketuntasan belajar yakni 80, 55% dengan kriteria “Efektif”. Sehingga dapat disimpulkan bahwa produk yang dikembangkan berupa modul biologi berbasis potensi lokal pada materi ekosistem efektif untuk digunakan dalam pembelajaran.

## **B. Pembahasan**

Kesesuaian produk yang dihasilkan pada tujuan penelitian dan pengembangan disajikan dalam pembahasan dengan produk yang telah direvisi. Tujuan peneliti mengembangkan produk penelitian dan pengembangan ini adalah untuk menghasilkan modul biologi berbasis potensi lokal pada materi ekosistem secara lebih menarik, mudah, bermanfaat dan efektif sebagai sumber belajar.

Penelitian relevan mengenai penggunaan potensi lokal sudah pernah dilakukan oleh peneliti lain sebelumnya. Penelitian relevan mengenai potensi lokal diantaranya dilakukan oleh Zakaria, dkk memperlihatkan bahwa modul

berbasis potensi lokal dapat digunakan sebagai solusi agar peserta didik mampu mengetahui potensi lokal.<sup>3</sup>

Pelaksanaan penelitian ini yaitu di SMA Negeri 1 Kebun Tebu pada peserta didik XI MIA. Model yang dipergunakan yaitu metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yang terdiri dari 10 langkah, tetapi peneliti membatasi tahap penelitian menjadi tujuh langkah, hal ini karena mengingat waktu serta kesediaan yang terbatas. Berikut tujuh langkah yang dikembangkan dalam mengembangkan bahan ajar yakni potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk dan revisi produk. Pernyataan tersebut serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Dytta Lyawati, dkk tahun 2016.<sup>4</sup>

Produk pengembangan berupa modul biologi berbasis potensi lokal di Kecamatan Kebun Tebu pada materi ekosistem. Modul pembelajaran ini dikembangkan dengan berpedoman pada kompetensi inti dan kompetensi dasar sesuai dengan kerangka dasar kurikulum 2013. Peran modul berfungsi sebagai pendamping buku yang sudah ada di sekolah dan dapat dipakai bahan ajar mandiri bagi peserta didik di rumah, sehingga memberikan waktu yang cukup kepada peserta didik untuk memahami suatu materi. Pernyataan tersebut serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Reni Marlina, dkk bahwa salah satu cara

---

<sup>3</sup>Zakaria Sandy Pamungkas, Sri Wahyuni, Trapsilo Prihandono, “Kelayakan Modul Pembelajaran IPA Berbasis Potensi Lokal Pada Pokok Bahasan Perubahan Benda di SMPN 1 Semboro Kabupaten Jember”. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, Vol. 2 No. 3 (September 2017), h. 263-271.

<sup>4</sup>Dytta Lyawati Prabowo, Nurmiyati dan Maridi, “Pengembangan Modul Berbasis Potensi Lokal Pada Materi Ekosistem Sebagai Bahan Ajar di SMA N 1 Tanjungsari, Gunung Kidul”, *Jurnal Proceeding Biology Education Conference*, Vol. 13, No. 1 ISSN. 2528-5742, 2016, h. 192-195.



memotivasi untuk memahami maupun Peduli pada lingkungan adalah dengan mengembangkan sumber belajar seperti misalnya modul. Tujuan dari penggunaan modul ini adalah untuk membantu peserta didik belajar secara mandiri, memudahkan untuk memahami materi karena uraian materi yang lengkap dan disertai contoh-contoh yang kontekstual.<sup>5</sup>

Pengembangan modul biologi berbasis potensi lokal pada materi ekosistem dibutuhkan dalam rangka mengangkat berbagai permasalahan lingkungan secara spesifik dan bersifat kedaerahan.<sup>6</sup> Modul biologi berbasis potensi lokal pada materi ekosistem disusun dengan menyertakan kegiatan praktikum sebagai kegiatan pembelajarannya. Kegiatan praktikum bertujuan agar peserta didik memiliki keterampilan dalam melakukan pengamatan serta menambah daya ingat bagi peserta didik, sehingga kecakapan personal peserta didik dapat berkembang. Selain itu, kecakapan sosial peserta didik juga dapat dikembangkan melalui kegiatan praktikum, karena kegiatan dilakukan secara berkelompok, sehingga perlu adanya kerjasama dalam melakukan kegiatan praktikum.<sup>7</sup>

Karakteristik modul biologi berbasis potensi lokal pada pokok bahasan materi ekosistem antara lain sampul modul yang disajikan memberikan gambaran materi yang akan dibahas. Warna kombinasi hijau serta penambahan gambar

---

<sup>5</sup> Reni Marlina, Basuk Hardigaluh dan Yokhebed, "Pengembangan Modul Pengetahuan Lingkungan Berbasis Potensi Lokal untuk Menumbuhkan Sikap Peduli Lingkungan Mahasiswa Pendidikan Biologi", *Jurnal Pengajaran MIPA*, Vol 20, No. 1 (April 2015), h. 94-99.

<sup>6</sup> Rudy Haryanto, "Analisis Pemanfaatan Modul Berbasis Potensi Lokal sebagai Alternatif Bahan Ajar Pendidikan Lingkungan, *Jurnal Program Magister Pendidikan Biologi FKIP Universitas Riau*, ISSN 2615-4897, 2018, h. 62-68.

<sup>7</sup> Akhiruddin, Herawati Susilo, dan Ibrohim, "Pengembangan Modul Berbasis Inkuiri dan PJBL berbahan Ajar Potensi Lokal Materi Fungi", *Jurnal Seminar Nasional Pendidikan dan Saintek*, 2016, ISSN. 2557-533.

potensi lokal bertujuan untuk menarik minat peserta didik untuk mengenalkan peserta didik terkait potensi lokal di daerah mereka tepatnya di Kecamatan Kebun Tebu. Bagian modul selanjutnya adalah halaman awal yang terdiri dari halaman judul, kata pengantar, daftar isi, pendahuluan, kompetensi inti, kompetensi dasar, petunjuk penggunaan modul dan peta konsep.

Materi dalam modul ini akan disajikan menjadi 3 kegiatan belajar yakni kegiatan belajar 1 (KB 1 yang akan mempelajari subpokok bahasan ruang lingkup komponen penyusun ekosistem), kegiatan belajar 2 (KB 2 yang akan mempelajari subpokok bahasan interaksi komponen antar ekosistem), dan kegiatan belajar 3 (KB 3 yang akan mempelajari subpokok bahasan aliran energi dan daur biogeokimia).

Setelah mengetahui karakter modul yang akan dikembangkan tersebut, selanjutnya jenis data yang akan diperoleh dapat berupa data kuantitatif dan juga data kualitatif. Pernyataan ini serupa dengan penelitian yang telah dilaksanakan oleh Putri Utami Wulandari Agustin, dkk tahun 2018.<sup>8</sup> Sependapat dengan penelitian yang telah dilaksanakan oleh Fitri Wijarini dan Zulfadi pada tahun 2018 dikatakan bahwa teknik analisis data yang digunakan untuk mengolah data adalah analisis deskriptif kualitatif dan deskriptif kuantitatif. Analisis data ini digunakan untuk mengolah data hasil validasi. Analisis data dijadikan acuan untuk revisi atau memperbaiki produk. Analisis deskriptif kuantitatif digunakan untuk menganalisis

---

<sup>8</sup> Putri Utami Wulandari Agustin, Sri Wahyuni, Rayendra Wahyu Bachtiar, "Pengembangan Modul Fisika Berbasis Potensi Lokal Batik Lumbung dan Tahu tamanan untuk Siswa SMA di Kecamatan Tamanan Bondowoso Materi Suhu dan Kalor", *Jurnal Pembelajaran Fisika*, Vol. 7, No. 1 (Maret 2018), h. 62-69.

data yang diperoleh dalam bentuk analisis persentase.<sup>9</sup> Pernyataan ini serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Pani Aswin, Mimien Henie dkk tahun 2018.<sup>10</sup> Kelayakan produk berupa hasil SL (sangat layak), L (layak), CL (cukup layak), TL (tidak layak) dan STL (sangat tidak layak) tersebut diperoleh dari data hasil validasi kemudian dirata-rata untuk mendapatkan hasil akhir. Selanjutnya untuk skala yang peneliti gunakan yaitu skala *Likert*. Sependapat dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahma Diani, dkk tahun 2016 bahwa instrumen validasi disusun dengan 4 pilihan jawaban yaitu: 1 = STS (sangat tidak setuju), 2 = TS (tidak setuju), 3 = S (setuju), dan 4 = SS (sangat setuju).<sup>11</sup>

Untuk menguji kelayakan modul biologi berbasis potensi lokal pada materi ekosistem terlebih dahulu divalidasi oleh para ahli. Menurut Daryanto dalam jurnal Akbar handoko bahwa penguasaan kompetensi yang dipelajari dapat dilakukan dengan cara meminta bantuan dari ahli validasi.<sup>12</sup> Lebih lanjut pernyataan oleh Ismu Fatikah bahwa validasi merupakan berdasarkan pemikiran rasional dengan memberikan penilaian terhadap rancangan produk yang

---

<sup>9</sup> Fitri Wijarini, Zulfadli, “Desain Pengembangan Ensiklopedia Tumbuhan Obat Berbasis Potensi Lokal di Kota Tarakan”, *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, Vol. 9, No. 1, 2018, h. 11-16.

<sup>10</sup> Pani Aswin, Mimien Henie Irawan, dan Murni Saptasari, “Persepsi Mahasiswa Biologi Terhadap Pengembangan *Ebook* Berbasis Penelitian Potensi Lokal Untuk Matakuliah Ekologi Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Bengkulu”, (*Makalah yang disampaikan pada Seminar Nasional Pendidikan Biologi*, yang diselenggarakan oleh Universitas Bengkulu, Juni 2018), ISBN. 978-602-61265-2-8), h.138.

<sup>11</sup> Rahma Diani, Irwandani, dan Antomi Siregar, “Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan *Model Problem Based Instruction* Berbasis Pendidikan Karakter untuk Kelas X SMA/MA pada Materi Suhu dan Kalor” *Seminar Nasional tentang MATHEMATICS, SCIENCE, & EDUCATION NATIONAL CONFERENCE (MSENCO)* 2016, yang diselenggarakan oleh fakultas tarbiyah dan keguruan IAIN Raden Intan Lampung, Bandar Lampung, (10 Mei 2016), ISBN. 978-602-74581-0-9, h. 68.

<sup>12</sup> Akbar Handoko, Sajidan, dan Maridi, “*Pengembangan Modul Biologi Berbasis Discovery Learning (Part Of Inquiry Spectrum Learning-Wenning) pada Materi Bioteknologi Kelas XII IPA di SMA Negeri 1 Magelang Tahun Ajaran 2014/2015* (UNS: Jurnal Inquiry, 2016), h. 148.

dikembangkan.<sup>13</sup> Dalam penelitian ini terdapat tiga validator ahli yaitu ahli materi, ahli bahasa dan ahli media. Sehingga untuk syarat dijadikan validator adalah pendidikan S1 atau S2 dibidangnya sesuai dengan kebutuhan.

Data hasil dari rata-rata kelayakan didapatkan dalam uji skala yang lebih kecil yakni dengan berjumlah 10 peserta didik sebagai responden dari sekolah SMA N 1 Kebun Tebu dapat diperoleh skor rata-rata 85%, hasil ini menempatkan modul biologi berbasis potensi lokal pada materi ekosistem dalam kriteria “Sangat Layak”. Uji coba yang dilakukan lebih luas yang diikuti peserta didik dengan jumlah 36 peserta didik diperoleh skor rata-rata kelayakan yaitu 85% dengan kriteria “Sangat Layak”. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Diah Nurul Utami diperoleh bahwa respon peserta didik terhadap penerapan pembelajaran berbasis potensi keunggulan lokal dikategorikan sangat positif dengan persentase rata-rata yakni 83% dengan kriteria “Sangat Kuat”.<sup>14</sup> Selanjutnya untuk uji keefektifan produk diperoleh persentase ketuntasan yakni 80,55% dengan kriteria “Efektif”. Dalam hal ini modul biologi berbasis potensi lokal pada materi ekosistem yang peneliti kembangkan mendapat respon yang positif oleh peserta didik sebagai pengguna diantaranya: 1) modul biologi berbasis potensi lokal sangat menarik digunakan dan dapat memberikan pengalaman secara langsung kepada peserta didik, 2) peserta didik berpendapat modul biologi berbasis potensi lokal dapat menambah wawasan terhadap potensi daerah yang

---

<sup>13</sup> Ismu Fatikhah, Nurma Izzati, “Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Bermuatan Emotion Quetient pada Pokok Bahasan Himpunan, *Jurnal Pendidikan Matematika IAIN Syekh Nurjati Cirebon*, Vol. 4, no. 2, ISSN 2086-3918, 2015, h. 56.

<sup>14</sup> Diah Nurul Utami, “Penerapan pembelajaran Berbasis Potensi Keunggulan Lokal Pengelolaan Tambang Batu Kapur untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Ekosistem Kelas X di SMA Negeri 1 Jamblang Kabupaten Cirebon”. (Skripsi Program Sarjana Pendidikan Biologi IAIN Syekh Nurjati Cirebon, 2015), h. 71.

dimiliki, serta modul biologi berbasis potensi lokal dapat menambah kemandirian dalam proses pembelajaran, 3) modul biologi berbasis potensi lokal efektif digunakan sebagai bahan ajar.

Penelitian yang dilakukan oleh peneliti di SMA Negeri 1 Kebun Tebu mendapat respon positif dan layak digunakan. Sehingga dalam berbagai kasus sebelum melaksanakan penelitian ini, peneliti mencari informasi dari berbagai penelitian sebelumnya. Hasil dari penelitian sebelumnya mengembangkan bahan ajar yang menunjukkan bahwa potensi lokal sangat mendukung pembelajaran biologi khususnya materi ekosistem. Melalui potensi lokal tersebut peserta didik dapat diajak untuk melakukan pengamatan ekosistem di lingkungan sekolah dan lingkungan daerah mereka, mengidentifikasi komponen ekosistem, pola tanam masyarakat, dan jenis tanamannya seperti tumpang sari.<sup>15</sup> Kemudian penelitian lainnya mengembangkan upaya peningkatan literasi sains peserta didik melalui pembelajaran berbasis keunggulan lokal didapatkan hasil bahwa terjadi peningkatan literasi sains pada aspek konten, konteks, maupun proses sains peserta didik.<sup>16</sup> Selanjutnya penelitian lainnya tentang efektivitas buku ajar pendidikan lingkungan hidup berbasis potensi lokal efektif dalam meningkatkan hasil belajar.<sup>17</sup> Selanjutnya penelitian lainnya yang mengembangkan bahan ajar

---

<sup>15</sup> Risya Pramana Situmorang, "Analisis Potensi Lokal untuk Mengembangkan Bahan Ajar Biologi di SMA Negeri 2 Wonosari", *Jurnal Pendidikan Sains Universitas Muhammadiyah Semarang*, vol. 4, No. 1, (Maret 2016), h. 51-57.

<sup>16</sup> Mufida Nofiana dan Teguh Julianto, "Upaya Peningkatan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Keunggulan Lokal", *BIOSFER Jurnal Pendidikan Biologi*, Vol. 9, No. 1, (2018), h. 24-35.

<sup>17</sup> Silfia Ilma dan Fitri Wijarini, "Efektivitas Buku Ajar Pendidikan Lingkungan Hidup Berbasis Potensi Lokal Tarakan", *Jurnal Pedagogi hayati*, Vol. 2, No. 1, (Maret 2018).

bioteknologi berbasis potensi lokal dengan metode 4-D.<sup>18</sup> penelitian lainnya yakni tentang pendidik dalam mengembangkan bahan ajar yang kreatif serta inovatif dengan dengan berbasis potensi lokal.<sup>19</sup> Selanjutnya penelitian yang juga mengembangkan bahan ajar biologi konservasi berbasis etnopedagogi dikatakan bahwa bahan ajar berbasis etnopedagogi dapat meningkatkan kepedulian terhadap lingkungan serta membuka wawasan tentang rasa cinta terhadap biodiversitas.<sup>20</sup> Selanjutnya penelitian lainnya mengembangkan media *booklet* Berbasis potensi lokal pada materi keanekaragaman hayati mendapatkan respon yang positif bagi peserta didik.<sup>21</sup>

Kemudian penelitian lainnya tentang pengembangan modul pembelajaran biologi berbasis potensi lokal dalam kerangka implementasi KTSP SMA di Yogyakarta menyatakan afektif untuk dijadikan sebagai sumber belajar.<sup>22</sup> Penelitian lainnya juga mengembangkan media gambar berbasis potensi lokal pada pembelajaran materi keanekaragaman hayati dikatakan bahwa memenuhi kategori valid, efektif dan praktis.<sup>23</sup> Selanjutnya penelitian lainnya juga

---

<sup>18</sup> Siti Nurhidayati dan Khaeruman, "Pengembangan Bahan Ajar Bioteknologi Berbasis Potensi Lokal", *Jurnal Pendidikan Mandala*, Vol. 2, No. 2, ISSN 2548-5555, (Desember 2007), h. 87-91.

<sup>19</sup> Nurul Zuriah, Hari Sunaryo dan Nurbani Yusuf, "TbM Guru dalam Pengembangan Bahan Ajar Kreatif Inovatif Berbasis Potensi Lokal", *Jurnal Dedikasi*, Vol. 13, ISSN 1693-3214, (Mei 2016), h. 39-49.

<sup>20</sup> Suroso Mukti Leksono, A. Syachruraji dan Pipit Marianingsih, "Pengembangan Bahan Ajar Biologi Konservasi Berbasis Etnopedagogi", *Jurnal Kependidikan*, Vol. 45, No. 2, (November 2015), h. 168-183.

<sup>21</sup> Eti Setya Ningsih, "Pengembangan Media Blooklet Berbasis Potensi Lokal Kalimantan Barat Pada Materi Keanekaragaman Hayati Pada Siswa Kelas X di SMA Muhammadiyah 1 Pontianak", (Skripsi Program Sarjana Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Pontianak 2019), h. 63.

<sup>22</sup> Suratsih, Budiwati, Suhandoyo, dan Yuni Wibowo, "Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Potensi Lokal Dalam Kerangka Implementasi KTSP SMA di Yogyakarta", (Penelitian Unggulan Jurusan Biologi Universitas Yogyakarta 2010).

<sup>23</sup> Annisa Dwi Fitria, "Pengembangan Media Gambar Berbasis Potensi Lokal Pada Pembelajaran Materi Keanekaragaman Hayati Di Kelas X SMA N 1 Pitu Riase Kabupaten

mengembangkan pembelajaran berbasis potensi lokal didapatkan hasil yakni pembelajaran berbasis potensi lokal dapat meningkatkan keefektifan pembelajaran biologi di sekolah untuk mencapai tujuan pembelajaran yang komprehensif (kognitif, keterampilan, dan afektif).<sup>24</sup> Penelitian lainnya oleh Elya Nusantara tentang *Developing of Biology Learning Book with Lokal Potential of Living Thing Diversity Topic for SMP Students* tahun 2017 diperoleh bahwa buku pembelajaran dinyatakan valid dan layak untuk digunakan oleh pendidik dan peserta didik.<sup>25</sup> Dapat disimpulkan dari pembahasan di atas bahwa dalam penelitian ini pembelajaran berbasis potensi lokal dapat dikembangkan dengan berbagai inovasi sebagai bahan dan sumber pembelajaran untuk peserta didik.

---

Sindenreng Rappang”, (Skripsi Program Sarjana Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar 2017).

<sup>24</sup> Ibrohim, “Pengembangan Pembelajaran IPA/Biologi Berbasis *Discovery/Inquiry* dan Potensi Lokal untuk Meningkatkan Keterampilan dan Sikap Ilmiah serta Menumbuhkan Jiwa Kewirausahaan”, (*Makalah yang disampaikan pada Seminar Nasional Sains*, yang diselenggarakan oleh Universitas PGRI Semarang Agustus 2015), ISBN. 978-602-99975-1-4, h. 1-19.

<sup>25</sup> Elya Nusantara dan Ainda Lihawa, “*Developing of Biology Learning Book With Local Potential of Living Thing Diversity Topic for SMP Students*”, (IAJPS INDO American Journal of Pharmaceutical Sciences Universitas Negeri Gorontalo Indonesia, Vol. 4, No. 11, ISSN 2349-7750, 2017, h. 4137-4148).

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan data dari hasil penelitian dan pembahasan yang dijabarkan pada bab IV di atas, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengembangan modul biologi berbasis potensi lokal di Kecamatan Kebun Tebu pada materi ekosistem mempunyai karakteristik: (1) Modul biologi berbasis potensi lokal pada materi ekosistem mudah digunakan. (2) Modul biologi berbasis potensi lokal pada materi ekosistem menarik dan membantu memahami materi. (3) Modul biologi berbasis potensi lokal pada materi ekosistem dapat digunakan sebagai bahan ajar mandiri serta menambah wawasan peserta didik karena modul yang digunakan berbasis potensi daerah. (4) Bahasa yang digunakan pada modul mudah dipahami. (5) Contoh soal dan ilustrasi yang disajikan sudah sesuai dengan materi.
2. Hasil penilaian dari ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa terhadap modul biologi berbasis potensi lokal pada materi ekosistem termasuk dalam kategori “Sangat Layak” dengan nilai rata-rata 100%, 98,86%, dan 100%. Pengembangan modul biologi berbasis potensi lokal pada materi ekosistem mendapat tanggapan dari peserta didik yakni 85% dengan kriteria “Sangat



Layak”,selanjutnya diperoleh penilaian dari tanggapan pendidik biologi yakni 82,5% sehingga diperoleh kriteria “Sangat Layak” dan diperoleh hasil uji keefektivitas yakni 80,55% kriteria “Efektif”.

## **B. Saran**

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan modul biologi berbasis potensi lokal sebagai bahan pembelajaran, perlunya tindak lanjut untuk memperoleh modul biologi berbasis potensi lokal yang baik dan berkualitas. Oleh karena itu penulis menyarankan:

1. Modul yang telah dikembangkan perlu digunakan dalam proses pembelajaran.
2. Pengembangan tentang potensi lokal ini dapat diperluas dengan penambahan materi konservasi atau pendidikan lingkungan, sehingga peserta didik tidak hanya mengenal daerahnya sendiri tetapi lebih memahami lingkungannya dan memahami nilai-nilai konservasi yang ada di dalamnya.
3. Perancangan *design* modul lebih ditingkatkan sehingga lebih menarik minat dan motivasi peserta didik dalam mempelajari modul.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar Sa'dun, *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya. 2013.
- Akbar Handoko, Sajidan, dan Maridi, “Pengembangan Modul Biologi Berbasis *Discovery Learning (Part Of Inquiry Spectrum Learning-Wenning)* pada Materi Bioteknologi Kelas XII IPA di SMA Negeri 1 Magelang Tahun Ajaran 2014/2015 (UNS: Jurnal Inquiry, 2016), h. 148.
- Akhiruddin, Herawati Susilo, dan Ibrohim, “Pengembangan Modul Berbasis Inkuiri dan PJBL berbahan Ajar Potensi Lokal Materi Fungi”, *Jurnal Seminar Nasional Pendidikan dan Saintek*, 2016, ISSN. 2557-533.
- Anwar Chairul, *Hakikat Manusia dalam Pendidikan Sebuah Tinjauan Filosofis*. Yogyakarta: SUKA-Press. 2014.
- Anwar Chairul, *Teori-Teori Pendidikan Klasik Hingga Kontenporer*. Yogyakarta: IRCiSoD. 2017.
- Annisa Dwi Fitria, “Pengembangan Media Gambar Berbasis Potensi Lokal Pada Pembelajaran Materi Keanekaragaman Hayati Di Kelas X SMA N 1 Pitu Riase Kabupaten Sindenreng Rappang”, (Skripsi Program Sarjana Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar 2017).
- Aunurrahman. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta. 2012.
- Campbell, Reece, Mitchell. *Biologi Edisi Kelima Jilid III*. Jakarta: Erlangga. 2004.
- Daryanto. *Menyusun Modu l Bahan najar untuk Persiapan Guru dalam Mengajar*. Yogyakarta: Gava Media. 2013.
- Departemen Agama RI, Al- Qur'an dan terjemahannya. Bandung: Diponegoro. 2000.
- Departemen Agama RI, Al- Qur'an dan terjemahannya. Bandung: Diponegoro. 2010.
- Diah Nurul Utami, “Penerapan pembelajaran Berbasis Potensi Keunggulan Lokal Pengelolaan Tambang Batu Kapur untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Ekosistem Kelas X di SMA Negeri 1 Jamblang

**LAMPIRAN**

### **LAMPIRAN 1**

1. Silabus Pembelajaran
2. Kisi-Kisi Angket Untuk Ahli Materi
3. Kisi-Kisi Angket Untuk Ahli Media
4. Kisi-Kisi Angket Untuk Ahli Bahasa
5. Kisi-Kisi Angket Untuk Tanggapan Peserta Didik
6. Kisi-Kisi Soal Evaluasi Materi Ekosistem
7. *Story Board* Modul Biologi Berbasis Potensi Lokal

**SILABUS PEMBELAJARAN MATA PELAJARAN BIOLOGI SMA MATERI EKOSISTEM**

Status Pendidikan : SMA

Kelas : X

- KI 1 : 1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : 2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : 3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : 4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

KOMPETENSI DASAR		MATERI POKOK	PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	MEDIA, ALAT, BAHAN
<b>9. Ekologi: ekosistem, aliran energi, siklus/daur biogeokimia, dan interaksi dalam ekosistem</b>						
1.1.	Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang keanekaragaman hayati, ekosistem dan lingkungan hidup.	<b>Ekologi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komponen ekosistem</li> <li>• Aliran energi</li> <li>• Daur biogeokimia.</li> <li>• Interaksi dalam ekosistem</li> </ul>	Mengamati <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati ekosistem dan komponen yang menyusunnya</li> <li>• Mengamati video terbentuknya hujan dari proses penguapan.</li> </ul>	Tugas <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan penanaman pohon di lingkungan sekitar sekolah</li> <li>• Membuat poster tentang pelestarian lingkungan (Penghijauan, penghematan energy, air, pengelolaan sampah, dll)</li> </ul>	4 minggu x 4 JP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alam sekitar</li> <li>• Gambar/model ekosistem</li> <li>• Charta daur biogeokimia</li> <li>• Alat-alat yang sesuai dengan kegiatan yang dilakukan</li> </ul>
1.2.	Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses		Menanya <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apa saja komponen ekosistem dan bagaimana hubungan antar komponen?</li> <li>• Bagaimana terjadi aliran energi di alam?</li> <li>• Siklus apa yang berlangsung di alam untuk menjaga keseimbangan?</li> </ul>	Observasi <ul style="list-style-type: none"> <li>• -</li> </ul>		
1.3.	Peka dan peduli terhadap permasalahan lingkungan hidup, menjaga dan menyayangi lingkungan sebagai manifestasi pengamalan ajaran agama yang dianutnya		Mengumpulkan Data (Eksperimen/Eksplorasi) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan pengamatan ekosistem di</li> </ul>	Portofolio <ul style="list-style-type: none"> <li>• -</li> </ul>		
2.1.	Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin,			Tes		

	<p>tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium</p>		<p>lingkungan sekitarnya dan mengidentifikasi komponen-komponen yang menyusun ekosistem</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menganalisi hubungan antara komponen biotik dan abiotik serta hubungan antara biotik dan biotik dalam ekosisten tersebut dan mengaitkannya dengan ketidakseimbangan lingkungan</li> <li>• Mendiskusikan kemungkinan yang dilakukan berkaitan dengan pemulihan ketidak seimbangan lingkungan</li> <li>• Mengamati adanya interaksi dalam ekosistem dan aliran energi</li> <li>• Mendiskusikan daur biogeokimia menggunakan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemahaman tentang berbagai istilah baru dalam ekosistem</li> <li>• Pemahaman tentang komponen ekosistem, interaksi, aliran energi, dan siklus biogeokimia</li> </ul>		
2.2.	<p>Peduli terhadap keselamatan diri dan lingkungan dengan menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan pengamatan dan</p>					

	percobaan di laboratorium dan di lingkungan sekitar		baga/chaerta			
3.9.	Menganalisis informasi/data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung didalamnya		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendiskusikan ketidakseimbangan lingkungan dan memprediksi kemungkinan proses yang tidak seimbang</li> </ul>			
4.9.	Mendesain bagan tentang interaksi antar komponen ekosistem dan jejaring makanan yang berlangsung dalam ekosistem dan menyajikan hasilnya dalam berbagai bentuk media.		<p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendiskusikan data berbagai komponen ekosistem dan mengaitkannya dengan keseimbangan ekosistem yang ada</li> <li>• Mendiskusikan dan menyimpulkan bahwa di alam terjadi keseimbangan antara komponen dan proses biogeokimia</li> <li>• Menyimpulkan bahwa di alam jika terjadi ketidak seimbangan komponen ekosistem harus dilakukan upaya rehabilitasi agar keseimbangan proses</li> </ul>			



			<p>bisa berlangsung</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Menjelaskan secara lisan komponen ekosistem, proses biogeokimia, ketidak seimbangan ekosistem dan aliran energi</li></ul>			
--	--	--	--	--	--	--

### Kisi-Kisi Instrumen Ahli Materi

Kriteria	Indikator	Nomor Instrumen	Jumlah Butir
Aspek kelayakan isi	Kesesuaian isi materi dengan kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator	1, 5, 7, 13	4
	Kelengkapan sajian	2, 3, 4, 8, 9, 12, 14	7
	Kesesuaian sajian dengan tuntutan pembelajaran yang terpusat pada peserta didik	11, 15, 16, 17, 18, 20, 21	7
	Cara penyajian	6, 10, 29, 22	4
<b>Jumlah</b>		<b>22</b>	

### Kisi-Kisi Instrumen Ahli Media

Kriteria	Indikator	Nomor Instrumen	Jumlah Butir
Ukuran modul	Ukuran fisik modul	1,2	2
Desain sampul modul	Tata letak sampul modul	3,4	2
	Pemilihan jenis huruf	5	1
	Kesesuaian sampul gambar modul dengan materi	6	1
	Pemilihan ukuran huruf	7	1
Desain isi modul	Kesesuaian ilustrasi gambar dengan materi	8, 9, 12, 22, 23, 24, 25	7
	Konsisten dalam tata letak gambar	13, 14, 15, 26	4
	Kemenarikan tampilan	17, 19	2
	Ketepatan penulisan istilah asing dan nama ilmiah	20, 21	2
	Sistematika sajian	10, 11, 19, 16	4
<b>Jumlah</b>		<b>26</b>	

### Kisi-Kisi Instrumen Ahli Bahasa

Kriteria	Indikator	Nomor Instrumen	Jumlah Butir
Lugas	Ketepatan penggunaan istilah	3, 14	2
	Ketepatan penyusunan kalimat	1, 12	2
	Keefektifan kalimat	2, 13	2
	Keefektifan penyusunan paragraf	9, 20	2
Komunikatif	Pemahaman terhadap pesan atau informasi	4, 8, 15, 19	4
Dialogis dan interaktif	Kemampuan memotivasi peserta didik	5, 16	2
Kesesuaian perkembangan peserta didik	Kemampuan mendorong perkembangan emosional peserta didik	6, 7, 17, 18	4
Kesesuaian dengan kaidah bahasa	Ketepatan bahasa	10, 21	2
	Ketepatan ejaan	11, 22	2
<b>Jumlah</b>		<b>22</b>	

**Kisi-Kisi Instrumen Untuk Tanggapan Peserta Didik**

<b>Kriteria</b>	<b>Indikator</b>	<b>Nomor Instrumen</b>	<b>Jumlah Butir</b>
Aspek kelayakan dan aspek penggunaan	Kemenarikan gambar sampul pada modul	1, 5	2
	Kejelasan tujuan pembelajaran	10, 25	2
	Kejelasan petunjuk penggunaan modul	13	1
	Kejelasan uraian materi	15, 17, 19	3
	Kejelasan bahasa yang digunakan	16, 18	2
	Pemberian kesempatan kepada peserta didik untuk latihan soal secara mandiri	20, 21	2
	Ketepatan memilih warna background dan warna tulisan	23, 26	2
	Mendorong rasa ingin tahu peserta didik	2, 3, 4, 6, 7, 8, 11, 12	8
	Mendorong pengetahuan dan wawasan	14	1
	Tampilan modul secara keseluruhan	9, 24, 22,	3
<b>Jumlah</b>		<b>26</b>	

**Kisi-kisi Soal Pilihan Ganda**

Nama : Iis Nurhasanah

NPM : 1411060304

Jurusan : Pendidikan Biologi

KI : 1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI : 2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI : 3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI : 4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar : 3.9 Menganalisis informasi/data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung didalamnya.

4.9 Mendesain bagan tentang interaksi antar komponen ekosistem dan jejaring makanan yang berlangsung dalam ekosistem dan menyajikan hasilnya dalam berbagai bentuk media.

Materi : Ekosistem

No	Indikator	Tingkat Kognitif						Jumlah
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	
1	Menganalisis interaksi yang terjadi pada suatu ekosistem				✓			
					✓			
					✓			
					✓			
					✓			
2	Menganalisis proses rantai makanan pada suatu ekosistem				✓			
					✓			
					✓			

3	Menyebutkan pengertian ekosistem	✓						
4	Mengetahui pemanfaatan bahan organik dalam menjaga keseimbangan ekosistem	✓						
5	Menyebutkan macam-macam interaksi yang terjadi dalam ekosistem	✓						
		✓						
6	Mencontohkan macam-macam ekosistem		✓					
7	Menjelaskan fungsi naungan terhadap keseimbangan dalam suatu ekosistem		✓					
8	Mencontohkan komponen biotik dan abiotik		✓					
9	Menafsirkan penyebab dari perubahan suhu pada ekosistem akuatik					✓		
10	Memprediksi sistem pertanian yang dapat mengancam keseimbangan ekosistem					✓		
11	Mempertimbangkan pemanfaatan alam untuk menjaga keseimbangan ekosistem					✓		
12	Menyimpulkan efek dari melimpahnya gas nitrogen					✓		



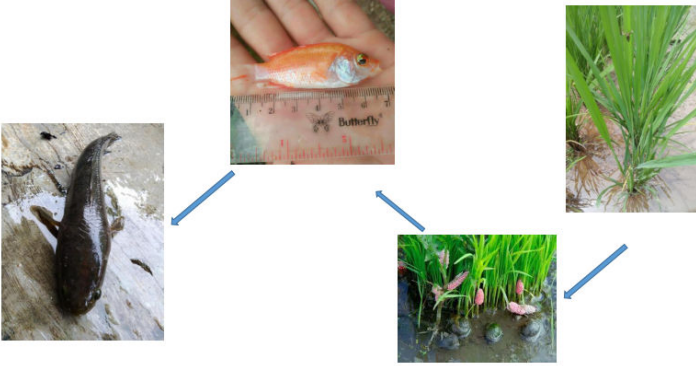


No	Indikator Materi	Tingkat Kognitif	Soal	Kunci Jawaban
1	Menganalisis interaksi yang terjadi pada suatu ekosistem	C4	<p>1. Tanaman kopi merupakan tanaman yang membutuhkan naungan sepanjang hidupnya. Tingkat naungan tersebut berbeda-beda sesuai dengan fase pertumbuhan tanaman kopi. pada fase pembibitan atau umur muda tingkat naungan yang dibutuhkan lebih tinggi dibandingkan dengan pertumbuhan pada fase dewasa atau fase pertumbuhan generatif. Di samping itu pohon pelindung atau naungan mempunyai fungsi lain yang berguna bagi tanaman kopi diantaranya, <b>kecuali</b>.....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Dapat mencegah erosi</li> <li>Menambah bahan organik</li> <li>Sebagai sumber nitrogen</li> <li>Menimbulkan persaingan air dan hara tanaman</li> <li>Memberikan ersediaan zat-zat makanan pada permukaan tanah yang berasal dari sisa-sisa daun yang</li> </ol>	<b>D</b>

			gugur	
		<b>C4</b>	<p>2. Tanaman kopi yang ada di perkebunan sedang melakukan proses fotosintesis melalui klorofil atau zat hijau daun. Proses fotosintesis ini berlangsung menggunakan energi cahaya matahari. Fotosintesis berfungsi untuk mendapatkan makanan bagi tanaman itu sendiri berbentuk <math>C_6H_{12}O_6</math> atau glukosa. Dari peristiwa tersebut tanaman kopi termasuk komponen biotik yang bersifat....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Heterotrof</li> <li>b. Mutualisme</li> <li>c. Autotrof</li> <li>d. Komensalisme</li> <li>e. Kompetisi</li> </ul>	<b>C</b>
		<b>C4</b>	<p>3. Hewan yang identik di perkebunan kopi dengan memakan buah kopi yang sudah matang adalah luwak. Buah kopi yang dimakan luwak diproses dalam sistem pencernaannya, namun yang dicerna hanyalah kulit buahnya saja, sedangkan biji kopi dikeluarkan bersama</p>	<b>C</b>

		<b>C4</b>	<p>kotoran luwak. Kopi luwak inilah yang menjadi bahan baku minuman yang khas dan berbeda dari kopi lainnya. Dengan kata lain hewan luwak berperan sebagai.....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Produsen</li> <li>Predator</li> <li>Konsumen</li> <li>Dekomposer</li> <li>Detrivor</li> </ol> <p>4. Dalam sebuah ekosistem kamu melihat seekor kambing yang sedang memakan rumput. Cacing tanah hidup di tanah tersebut, sehingga rumput tumbuh subur. Mengakibatkan kelinci tumbuh dan berkembang dengan baik di sana, namun ia tak luput dari ancaman para pemangsa.</p> <p>Berdasarkan ilustrasi diatas, dijelaskan bahwa makhluk hidup mengalami ... .</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Populasi</li> <li>Interaksi</li> <li>Ekosistem</li> </ol>	<b>B</b>
--	--	-----------	--	----------

			<p>d. Simbiosis</p> <p>e. Komunitas</p> <p>5. Dalam suatu wilayah ditemukan seekor katak sedang mengawasi mangsanya di atas batu besar. Katak dikelilingi oleh rerumputan yang menjulang tinggi sehingga menyempurnakan penyamarannya. Di seberang ada sebuah sungai yang airnya cukup tenang dan jernih, terlihat banyak ikan kecil bergerombol disekitar bebatuan. Ditepi sungai burung-burung pemangsa bersiap untuk mendapatkan ikan-ikan tersebut. Berdasarkan ilustrasi diatas, ada berapa populasi yang dapat kau temukan disana?</p> <p>a. 2</p> <p>b. 3</p> <p>c. 4</p> <p>d. 5</p> <p>e. 6</p>	C
2	Menganalisis proses rantai makanan pada suatu ekosistem	C4	6. Perhatikan gambar berikut ini!	

			 <p>Terputusnya rantai makanan mengakibatkan keseimbangan antara tingkat trofik serta populasi dalam ekosistem akan menjadi tidak terkendali dan memicu terjadinya kepunahan spesies tertentu. Apa yang akan terjadi bila konsumen tingkat III populasinya berkurang.....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Anak ikan nila semakin sedikit keberadaannya</li> <li>Keong mas semakin banyak</li> <li>Populasi anak ikan nila meningkat</li> <li>Padi semakin banyak karena konsumennya semakin banyak</li> </ol>	C
--	--	--	---	---

		C4	<p>e. Jawaban semua benar</p> <p>7. Dalam ekosistem sawah yang dijadikan mina padi terdapat komponen sebagai berikut.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Tumbuhan padi</li> <li>2) Keong mas</li> <li>3) Bebek</li> <li>4) Elang</li> </ol> <p>Rantai makanan yang terjadi pada ekosistem tersebut secara berurutan adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. (1)→ (2)→ (3)→ (4)</li> <li>b. (1)→ (4)→ (2)→ (3)</li> <li>c. (2)→(4)→ (2)→ (1)</li> <li>d. (2)→ (4)→ (3)→ (1)</li> <li>e. (4)→ (3)→ (2)→ (1)</li> </ol> <p>8. Karena pengaruh cuaca yang mendukung, tingkat perkembang biakan burung pemangsa seperti elang meningkat tajam. Bagaimana dampaknya terhadap rantai makanan?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Jumlah produsen dan konsumen tingkat I, II dan III</li> </ol>	A
		C4		

			<p>meningkat</p> <p>b. Jumlah produsen dan konsumen tingkat I, II dan III menurun.</p> <p>c. Jumlah produsen tetap dan jumlah konsumen tingkat I, II dan III menurun</p> <p>d. Jumlah produsen meningkat dan jumlah konsumen tingkat I, II dan III menurun</p> <p>e. Jumlah produsen menurun dan jumlah konsumen tingkat I, II dan III menurun</p>	<b>A</b>
--	--	--	--	----------



<b>3</b>	Menyebutkan pengertian ekosistem	<b>C1</b>	<p>9. Seluruh komponen makhluk hidup beserta berbagai komponen abiotik yang berada pada suatu lingkungan tertentu akan membentuk satu kesatuan yang disebut....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Populasi</li> <li>b. Komunitas</li> <li>c. Habitat</li> <li>d. Ekosistem</li> <li>e. Interaksi</li> </ul>	<b>D</b>
<b>4</b>	Mengetahui pemanfaatan bahan organik dalam menjaga keseimbangan ekosistem	<b>C1</b>	<p>10. Ampas kopi dapat dimanfaatkan dalam bidang pertanian yaitu sebagai.....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Penjernihan air</li> <li>b. Penghambat tumbuhan rumput</li> <li>c. Penambah nutrisi pada pertumbuhan tanaman</li> <li>d. Mengelola kualitas air</li> <li>e. Meningkatkan pH dan suhu air</li> </ul>	<b>C</b>
<b>5</b>	Menyebutkan macam-macam interaksi yang terjadi dalam	<b>C1</b>	<p>11. Simbiosis, kompetisi dan predasi memiliki persamaan dalam hal ... .</p>	<b>B</b>

	ekosistem	<b>C1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Memperbanyak jumlah keturunan</li> <li>b. Mempertahankan kelangsungan hidup</li> <li>c. Memenuhi kebutuhan makanan</li> <li>d. Mengurangi jumlah dan jenis predator</li> <li>e. Menambah jumlah dan jenis predator</li> </ul> <p>12. Pada suatu area terdapat populasi sebagai berikut :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Padi</li> <li>b) Burung pipit</li> <li>c) Tikus</li> <li>d) Belalang</li> <li>e) Katak</li> <li>f) Ulat</li> <li>g) Ular</li> </ul> <p>Interaksi yang terjadi antara tikus dan burung pipit adalah....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Predasi</li> <li>b. Kompetisi</li> <li>c. Parasit</li> <li>d. Netral</li> <li>e. Komensalisme</li> </ul>	<b>B</b>
--	-----------	-----------	--	----------

6	Mencontohkan macam-macam ekosistem	C2	<p>13. Bendungan cekdam yang ada di desa Ciptamulya Kecamatan Kebun Tebu termasuk contoh ekosistem.....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Alami</li> <li>b. Buatan</li> <li>c. Bioma</li> <li>d. Agroforestri</li> <li>e. Populasi</li> </ul>	B
7	Menjelaskan fungsi naungan terhadap keseimbangan dalam suatu ekosistem	C2	<p>14. Tanaman kopi merupakan tanaman yang membutuhkan naungan sepanjang hidupnya. Tingkat naungan tersebut berbeda-beda sesuai dengan fase pertumbuhan tanaman kopi. Pada fase pembibitan atau umur muda tingkat naungan yang dibutuhkan lebih tinggi dibandingkan dengan pertumbuhan pada fase dewasa atau fase pertumbuhan generatif. Pohon pelindung atau naungan mempunyai fungsi lain yang berguna bagi tanaman kopi diantaranya, <i>kecuali</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Dapat mencegah erosi</li> <li>b. Menambah bahan organik</li> </ul>	D

			<ul style="list-style-type: none"> <li>c. Sebagai sumber nitrogen</li> <li>d. Menimbulkan persaingan air dan hara tanaman</li> <li>e. Memberikan persediaan zat-zat makanan pada permukaan tanah yang berasal dari sisa-sisa daun yang gugur</li> </ul>	
<b>8</b>	Mencontohkan komponen biotik dan abiotik	<b>C2</b>	<p>15. Berikut ini yang merupakan komponen abiotik dalam suatu ekosistem adalah...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Suhu, air, garam, dan tanah</li> <li>b. Cahaya, air, udara dan bakteri</li> <li>c. Jamur, bakteri, air, dan suhu</li> <li>d. Batu, garam, plastik dan semut</li> <li>e. Padi, tikus, ular, elang</li> </ul>	<b>A</b>
<b>9</b>	Menafsirkan penyebab dari perubahan suhu pada ekosistem akuatik	<b>C5</b>	<p>16. Pada ekosistem akuatik, perubahan suhu harian maupun tahunan lebih kecil dibandingkan dengan ekosistem darat, menurutmu apa penyebab dari perubahan suhu tersebut....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Cahaya matahari tidak dapat diabsorpsi</li> <li>b. Air mempunyai berat jenis yang besar daripada udara</li> </ul>	<b>B</b>

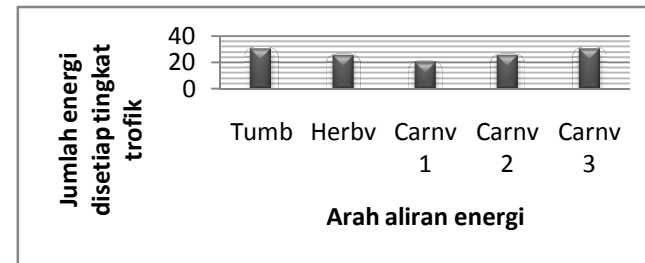
			<ul style="list-style-type: none"> <li>c. Air mempunyai jenis panas yang besar</li> <li>d. Pada suhu tinggi air akan menguap.</li> <li>e. Air mempunyai berat jenis yang kecil daripada udara</li> </ul>	
<b>10</b>	Memprediksi sitem pertanian yang dapat mengancam keseimbangan ekosistem	<b>C5</b>	<p>17. Berbagai senyawa kimia yang digunakan sebagai pestisida merupakan bahan pencemar tanah yang persisten, yang dapat bertahan selama beberapa dekade. Penggunaan pestisida mengurangi keragaman hayati secara umum di tanah. Hal ini dapat merusak suatu ekosistem. Melihat dari pernyataan tersebut apa yang yang harus dilakukan untuk menjaga keseimbangan.....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Kurangi menggunakan pestisida dalam sistem pertanian dan mengutamakan pertanian secara organik</li> <li>b. Menggunakan pestisida secara terus menerus karena dapat menghasilkan pertanian yang unggul</li> <li>c. Mengurangi menggunakan pestisida dengan cara tanah tidak disemprot pestisida, sehingga tanah memiliki kualitas bahan organik yang tinggi</li> <li>d. Tetap menggunakan pestisida karena dapat mempercepat proses pelapukan bahan kimia yang ada</li> </ul>	<b>E</b>

			di tanah e. Jawaban a dan b benar	
<b>11</b>	Mempertimbangkan pemanfaatan alam untuk menjaga keseimbangan ekosistem	<b>C5</b>	18. Suatu lahan yang luas telah diubah menjadi tempat pemukiman manusia. Penduduk daerah itu semakin bertambah dari waktu ke waktu. Aktivitas penduduk menyebabkan terjadi polutan di lingkungan itu, sehingga menimbulkan dampak negatif yaitu berkurangnya daya dukung lingkungan, solusi apa yang tepat untuk mengurangi dampak negatif tersebut.... a. Menjaga kelestarian alam b. Memanfaatkan lahan pertanian c. Menekan pertumbuhan penduduk d. Peningkatan interaksi antar makhluk hidup e. Mengembangkan ilmu pengetahuan	<b>C</b>
<b>12</b>	Menyimpulkan efek dari melimpahnya gas nitrogen	<b>C5</b>	19. Gas nitrogen merupakan gas yang melimpah di udara. Namun hanya sedikit organisme yang dapat menggunakan nitrogen dalam bentuk $N_2$ . Berdasarkan keterangan tersebut, kesimpulan yang benar adalah....	<b>D</b>

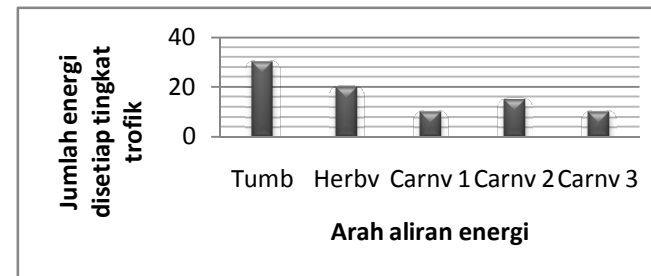
			<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Hewan dan manusia tidak pernah kekurangan nitrogen, karena nitrogen dapat diserap melalui pernapasan</li> <li>b. Manusia dan hewan dapat kekurangan nitrogen, karena hanya sebagian kecil nitrogen yang dapat diserap melalui pernapasan</li> <li>c. Organisme di bumi tidak akan kekurangan nitrogen, karena semua organisme dapat memanfaatkan nitrogen secara langsung dari udara</li> <li>d. Semua organisme di bumi selalu terancam kekurangan nitrogen, karena gas nitrogen harus diikat dulu oleh bakteri sebelum dapat digunakan</li> <li>e. Tumbuhan tidak pernah kekurangan nitrogen, karena dapat mengambil nitrogen langsung dari udara</li> </ul>	
<b>13</b>	Membenarkan grafik aliran energi dalam ekosistem	<b>C5</b>	20. Cahaya matahari adalah sumber utama energi bagi kehidupan. Energi cahaya masuk kedalam komponen biotik melalui produsen. Selanjutnya diubah menjadi energi kimia oleh produsen. Energi kimia mengalir dari	<b>C</b>

produsen ke konsumen dari berbagai tingkat trofik melalui rantai makanan. Grafik yang benar tentang aliran energi pada suatu ekosistem adalah....

a.



b.






			<p>c.</p> <table><tr><th>Arah aliran energi</th><th>Jumlah energi disetiap tingkat trofik</th></tr><tr><td>Tumb</td><td>30</td></tr><tr><td>Herbv</td><td>20</td></tr><tr><td>Carnv 1</td><td>15</td></tr><tr><td>Carnv 2</td><td>10</td></tr><tr><td>Carnv 3</td><td>5</td></tr></table>	Arah aliran energi	Jumlah energi disetiap tingkat trofik	Tumb	30	Herbv	20	Carnv 1	15	Carnv 2	10	Carnv 3	5	
Arah aliran energi	Jumlah energi disetiap tingkat trofik															
Tumb	30															
Herbv	20															
Carnv 1	15															
Carnv 2	10															
Carnv 3	5															
		<p>d.</p> <table><tr><th>Arah aliran energi</th><th>Jumlah energi disetiap tingkat trofik</th></tr><tr><td>Tumb</td><td>5</td></tr><tr><td>Herbv</td><td>10</td></tr><tr><td>Carnv 1</td><td>15</td></tr><tr><td>Carnv 2</td><td>20</td></tr><tr><td>Carnv 3</td><td>30</td></tr></table>	Arah aliran energi	Jumlah energi disetiap tingkat trofik	Tumb	5	Herbv	10	Carnv 1	15	Carnv 2	20	Carnv 3	30		
Arah aliran energi	Jumlah energi disetiap tingkat trofik															
Tumb	5															
Herbv	10															
Carnv 1	15															
Carnv 2	20															
Carnv 3	30															
		<p>e.</p> <table><tr><th>Arah aliran energi</th><th>Jumlah energi disetiap tingkat trofik</th></tr><tr><td>Tumb</td><td>30</td></tr><tr><td>Herbv</td><td>10</td></tr><tr><td>Carnv 1</td><td>20</td></tr><tr><td>Carnv 2</td><td>10</td></tr><tr><td>Carnv 3</td><td>25</td></tr></table>	Arah aliran energi	Jumlah energi disetiap tingkat trofik	Tumb	30	Herbv	10	Carnv 1	20	Carnv 2	10	Carnv 3	25		
Arah aliran energi	Jumlah energi disetiap tingkat trofik															
Tumb	30															
Herbv	10															
Carnv 1	20															
Carnv 2	10															
Carnv 3	25															

<b>14</b>	Menyusun solusi yang tepat untuk mengatasi pencemaran yang merusak ekosistem	<b>C6</b>	<p>21. Eceng gondok merupakan tanaman air yang berperan sebagai produsen pada ekosistem air tawar. Pada kondisi tertentu pertumbuhan tanaman ini menjadi sangat pesat, karena adanya limbah dari pupuk tanaman yang terbawa aliran air ke sungai, sehingga dapat menyebabkan berkurangnya O<sub>2</sub> di bawah permukaan air, akibatnya ikan yang ada di dasar perairan mati. Di bawah ini manakah cara yang paling efektif untuk menanggulangi pesatnya pertumbuhan eceng gondok di perairan agar ikan tidak mati karena kekurangan O<sub>2</sub>.....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Memanfaatkan eceng gondok untuk kerajinan tangan pada masyarakat sekitar sungai</li> <li>Mengangkat eceng gondok secara langsung dari perairan kemudian dimanfaatkan untuk kompos atau biogas</li> <li>Menambah predator di sungai seperti ikan pemakan akar eceng gondok</li> <li>Menggunakan herbisida agar eceng gondok tersebut mati dan tidak lagi mengganggu perairan terutama</li> </ol>	<b>B</b>
-----------	--	-----------	--	----------

		C6	<p>ikannya</p> <p>e. Mengurangi penggunaan pupuk pada tanaman dan mencegah sisa pupuk tersebut mengalir ke sungai</p> <p>22. Efek rumah kaca telah menyebabkan peningkatan suhu di bumi yang mengakibatkan peningkatan suhu secara drastis dalam satu dekade terakhir. Salah satu gas yang menyebabkan terjadinya efek rumah kaca ialah CO<sub>2</sub> yang kadarnya seakin meningkat. Berikut ini manakah cara yang tepat untuk memanfaatkan CO<sub>2</sub> di atmosfer bumi sehingga kadarnya berkurang?</p> <p>a. Mengurangi pembangunan pabrik yang mengemisikan CO<sub>2</sub></p> <p>b. Mengurangi penebangan pohon di hutan.</p> <p>c. Melakukan pembukaan lahan untuk ditanami pohon-pohon.</p> <p>d. Melakukan pemupukan tanaman agar tumbuh subur.</p> <p>e. Semua jawaban benar</p>	C
--	--	----	--	---

15	Menentukan peristiwa yang terjadi dalam rantai makanan pada suatu ekosistem	C3	<p>23. Perhatikan gambar berikut ini! Dalam rantai makanan tersebut, yang berperan sebagai konsumen tingkat I adalah ...</p>  <p style="text-align: center;"><b>RANTAI MAKANAN DI KOLAM</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Elang</li> <li>b. Lumut</li> <li>c. Lumut dan ganggang hijau</li> <li>d. Ikan kecil</li> <li>e. Ikan gabus</li> </ul>	D
		C3	<p>24. Pasangan organisme dan taraf trofik berikut yang tidak tepat adalah...</p>	E

			<ul style="list-style-type: none"> <li>a. sianobakteria – konsumen 1</li> <li>b. belalang – konsumen primer</li> <li>c. fitoplankton – produsen</li> <li>d. elang – konsumen tersier</li> <li>e. fungi – dekomposer</li> </ul> <p>25. Pada sebuah rantai makanan aliran energi dimulai dari...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Konsumen</li> <li>b. Pengurai</li> <li>c. Cahaya matahari</li> <li>d. Tumbuhan hijau</li> <li>e. Unsur hara</li> </ul>	<b>D</b>
<b>16</b>	Menerapkan keadaan populasi dalam suatu ekosistem	<b>C3</b>	<p>26. Perhatikan soal cerita berikut!</p> <p>Pada sebuah ekosistem kebun di lingkungan sekolah terdapat sebidang tanah dengan luas 200 m<sup>2</sup>, terdapat dua batang pohon mangga, sebatang pohon kelapa, dua ekor burung, lima ekor kumbang, tiga ekor jangkrik, lima ekor belalang, tujuh ekor capung dan 20 ekor semut.</p>	<b>A</b>

		<b>C3</b>	<p>Berapakah kepadatan populasi kumbang...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 5 ekor kumbang/200m<sup>2</sup></li> <li>b. 6 ekor kumbang/250m<sup>2</sup></li> <li>c. 5 ekor kumbang/250m<sup>2</sup></li> <li>d. 6 ekor kumbang/200m<sup>2</sup></li> <li>e. 10 ekor kumbang/250m<sup>2</sup></li> </ul> <p>27. Berdasarkan soal no 26 populasi yang paling padat adalah...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Pohon mangga</li> <li>b. Sebatang pohon kelapa</li> <li>c. Dua puluh ekor semut</li> <li>d. Dua ekor burung</li> <li>e. Tujuh ekor capung</li> </ul>	<b>C</b>
<b>17</b>	Mengurutkan rantai makanan dalam ekosistem	<b>C3</b>	<p>28. Dalam suatu ekositem kolam terdapat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Ikan karnivora</li> <li>(2) Bakteri pengurai</li> <li>(3) Ikan herbivora</li> </ul>	<b>E</b>

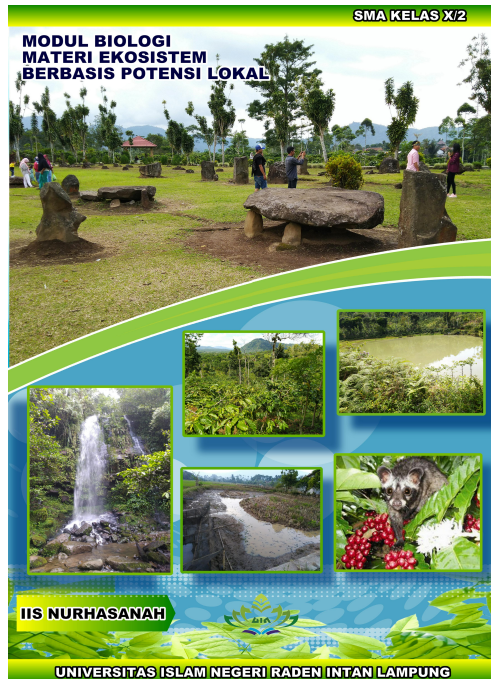
		<b>C3</b>	<p>(4) Zat-zat organik</p> <p>(5) fitiplankton</p> <p>Dari komponen ekosistem tersebut dapat disusun suatu mata rantai makanan dengan susunan...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5 – 3 – 2 – 1 – 4</li> <li>3 – 4 – 5 – 1 – 2</li> <li>2 – 3 – 5 – 4 – 1</li> <li>4 – 5 – 1 – 2 – 3</li> <li>5 – 3 – 1 – 4 – 2</li> </ol> <p>29. Pilihlah salah satu pernyataan dibawah ini yang kamu anggap paling benar!</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Dalam suatu ekosistem hanya akan ada satu jenis predator</li> <li>Kebanyakan organisme di alam hanya memiliki satu sumber makanan</li> <li>Perpindahan energi dari satu organisme ke organisme yang lain selalu ada yang terbangun</li> <li>Populasi adalah kumpulan beberapa jenis organisme yang menempati suatu wilayah tertentu.</li> </ol>	<b>C</b>
--	--	-----------	--	----------

			e. Populasi adalah tempat suatu organisme melangsungkan hidupnya	
<b>18</b>	Merancang solusi terhadap keseimbangan ekosistem	<b>C6</b>	<p>30. Disebuah perkarangan rumah terdapat pohon sengon yang sedang rindang sipemilik rumah ingin menanam jagung di areal sekitar pohon sengon tersebut. Sehingga jagung ternaungi oleh rindang pohon sengon. Bila kandungan organik tanah, kembapan, dan semua faktor biotik dari dalam tanah optimal maka diramalkan setelah dua bulan kemudian pertumbuhan jagung tersebut akan....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Batang tinggi dan besar, buah besar, daun lebar hijau</li> <li>b. Batang pendek dan besar, buah besar, daun lebar pucat</li> <li>c. Batang tinggi dan kurus, buah kecil, daun kecil dan hijau</li> <li>d. Batang tinggi dan kurus, buah besar dan daun kecil hijau</li> <li>e. Batang pendek dan kecil, buah besar, dan daun lebar pucat</li> </ul>	<b>B</b>

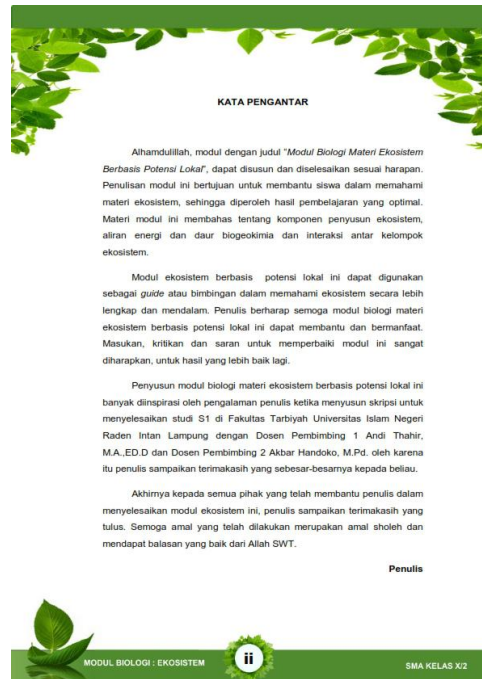


# PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS POTENSI LOKAL DI KECAMATAN KEBUN TEBU PADA MATERI EKOSISTEM

## 1. Cover



## 2. Kata Pengantar



## 3. Daftar Isi

DAFTAR ISI	
JUDUL.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
PETUNJUK BELAJAR.....	v
PETA KONSEP.....	vi
<b>PENDAHULUAN</b>	
A. Kompetensi Dasar.....	1
B. Indikator Pembelajaran.....	1
<b>Kegiatan Pembelajaran 1</b>	
A. Tujuan Pembelajaran.....	2
B. Pokok Bahasan.....	2
C. Rencana Belajar Siswa.....	4
Kisah Sukses Agroforestry di Lampung Barat.....	5
D. Komponen Penyusun Ekosistem.....	7
1. Komponen Biotik.....	8
2. Komponen Abiotik.....	12
E. LKS (Lembar Kegiatan Siswa).....	18
F. Rangkuman.....	19
G. Uji Kompetensi 1.....	20
<b>Kegiatan Pembelajaran 2</b>	
A. Tujuan Pembelajaran.....	24
B. Pokok Bahasan.....	25
C. Rencana Belajar Siswa.....	26
D. Interaksi Antar Komponen Ekosistem.....	27
E. LKS (Lembar Kegiatan Siswa).....	35
F. Rangkuman.....	38
G. Uji Kompetensi 2.....	39

## 4. Daftar Isi

Kegiatan Pembelajaran 3	
A. Tujuan Pembelajaran.....	45
B. Pokok Bahasan.....	45
C. Rencana Belajar Siswa.....	46
Pendederan Ikan Nila dengan Sistem Mina Padi di Desa Tribudisyukur Kecamatan Kebun.....	47
D. Aliran Energi.....	
1. Rantai Makanan.....	51
2. Piramida Makanan.....	51
3. Jaring-jaring makanan.....	52
E. Daur biogeokimia.....	
1. Daur Air di Perkebunan Kopi.....	54
2. Daur Karbon, Daur Nitrogen, Daur Sulfur, dan Daur Fosfor yang dilakukan dalam Proses Pembuatan Kompos Ampas Kopi.....	56
F. LKS (Lembar Kegiatan Siswa).....	64
G. Rangkuman.....	67
H. Uji Kompetensi 3.....	68
<b>Daftar Pustaka.....</b>	<b>73</b>
<b>Glosarium.....</b>	<b>75</b>
<b>Biodata Penulis.....</b>	<b>77</b>


# PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS POTENSI LOKAL DI KECAMATAN KEBUN TEBU PADA MATERI EKOSISTEM

## 5. Petunjuk Belajar

**PETUNJUK BELAJAR**

Untuk membantu anda dalam memahami materi dalam modul ini, perhatikanlah beberapa petunjuk belajar di bawah ini !

- Pahamilah setiap konsep dasar dan istilah-istilah penting yang terdapat dalam uraian materi.
- Diskusikan dengan teman jika ada hal-hal yang kurang dipahami.
- Jangan melewatkan untuk menjawab soal-soal dalam setiap akhir kegiatan.
- Cobalah mengerjakan soal-soal tes kemudian cocokkan dan ukur tingkat keberhasilan jawaban anda dengan kunci jawaban yang tersedia serta bacalah umpan balik yang diberikan terhadap jawaban anda.

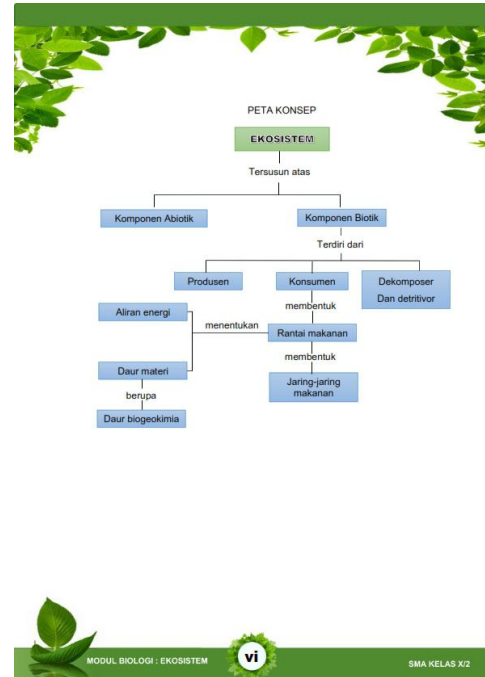


MODUL BIOLOGI : EKOSISTEM

v

SMA KELAS X/2

## 6. Peta Konsep



## 7. Kompetensi Dasar dan Indikator Pembelajaran


**PENDAHULUAN**

**A. Kompetensi Dasar**

- 3.9 Menganalisis informasi/data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung didalamnya.
- 4.9 Mendesain bagan tentang interaksi antar komponen ekosistem dan jejaring makanan yang berlangsung dalam ekosistem dan menyajikan hasilnya dalam berbagai bentuk media.

**B. Indikator Pembelajaran**

- Peserta didik dapat mendiskusikan data berbagai komponen ekosistem dan mengaitkannya dengan keseimbangan ekosistem yang ada.
- Peserta didik dapat mendiskusikan dan menyimpulkan bahwa di alam terjadi keseimbangan antara komponen dan proses biogeokimia.
- Peserta didik dapat menyimpulkan bahwa di alam terjadi ketidak seimbangan komponen ekosistem harus dilakukan upaya rehabilitas agar keseimbangan proses bisa berlangsung.
- Peserta didik dapat menggambarkan jejaring makanan yang terjadi pada suatu ekosistem yang ada di daerah mereka.
- Peserta didik dapat menjelaskan secara lisan komponen ekosistem, proses biogeokimia, ketidak seimbangan ekosistem dan aliran energi.



MODUL BIOLOGI : EKOSISTEM

1

SMA KELAS X/2

## 8. Tujuan Pembelajaran dan Pokok Bahasan

**Kegiatan Pembelajaran 1**  
**Ruang Lingkup Komponen Penyusun Ekosistem**

**Tujuan Pembelajaran**


Pada kegiatan pembelajaran ini kalian diharapkan dapat menjelaskan pengertian ekosistem serta mendeskripsikan komponen penyusun ekosistem yang ada di lingkungan sekolah.

**Pokok Bahasan**

- Pengertian ekosistem
- Penyusun komponen Ekosistem
  - Produsen
  - Konsumen
  - Pengurai, perombak
  - Komponen biotik dan abiotik



Gambar. 1.1 Area persawahan di daerah Kecamatan Kebun Tebu



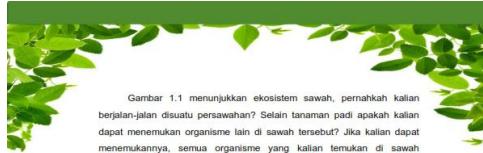
MODUL BIOLOGI : EKOSISTEM

2

SMA KELAS X/2

## PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS POTENSI LOKAL DI KECAMATAN KEBUN TEBU PADA MATERI EKOSISTEM

### 9. Materi



Gambar 1.1 menunjukkan ekosistem sawah, pernahkah kalian berjalan-jalan disuatu persawahan? Selain tanaman padi apakah kalian dapat menemukan organisme lain di sawah tersebut? Jika kalian dapat menemukannya, semua organisme yang kalian temukan di sawah merupakan bagian dari sistem, yang menunjukkan adanya interaksi antara komponen biotik dan komponen abiotik.

Oleh sebab itu, pada kegiatan 1 ini akan dijelaskan mengenai pengertian ekosistem serta komponen penyusun suatu lingkungan, dan dapat ditinjau dari segi ilmu agama/islam, Allah berfirman dalam QS. Al-A'Raaf ayat 10.

وَلَقَدْ مَكَّنَّاهُ فِي الْأَرْضِ وَجَعَلْنَا لَكُمْ فِيهَا مَعِيشٌ قَلِيلًا مَا تَشْكُرُونَ

Artinya : Dan sungguh, kami telah menempatkan kamu di bumi dan disana kami sediakan (sumber) kehidupan untukmu. (Tetapi) sedikit sekali kamu bersyukur. (QS. al-A'raaf (7) ayat 10)

Berdasarkan ayat di atas, bumi yang ditempati manusia ini mengandung segala kebutuhannya dalam menjalani kehidupan. Bumi dipenuhi dengan segala benda dan sistem atau hukum alam yang berlaku padanya. Manusia dituntut agar menyesuaikan diri dengan hukum yang telah diciptakan-Nya itu. Melanggar hukum alam dapat mencederai diri manusia itu sendiri. Sebaliknya, menyesuaikan diri dengan hukum alam tersebut dapat mendatangkan ketenangan dan kebahagiaan hidup.

### 10. Rencana Belajar Siswa



#### Rencana Belajar Siswa

1. Pengetahuan Awal
  - a. Ekosistem sekitar lingkungan sekolah
  - b. Komponen penyusun ekosistem
2. Persiapkan berbagai alat dan bahan untuk mengerjakan LKS 1 dan sumber referensi belajar yang lain agar memperkaya pengetahuan kalian.
3. Dengan membaca dan mengerjakan LKS 1, diskusi dan uji kompetensi 1 akan membantu kalian menemukan pengertian ekosistem dan komponen penyusun ekosistem.
4. Kegiatan belajar dan uji kompetensi 1 harus diselesaikan dalam 1 kali pertemuan pada kegiatan belajar di kelas atau 2 minggu pada belajar mandiri di rumah, jika kalian mampu menyelesaikan lebih cepat akan lebih bagus dan dapat segera melanjutkan kegiatan pembelajaran selanjutnya.



#### TES KOMPETENSI AWAL

1. Apakah yang dimaksud dengan ekosistem?
2. Sebutkan komponen ekosistem?
3. Apakah manfaat komponen ekosistem bagi kehidupan ini?

### 11. Materi



#### Kisah Sukses Agroforestry di Lampung Barat



(Gambar 1.2 Agroforestry di Tribudisayukur Kecamatan Kebun Tebu)

Sejak Belanda masuk ke wilayah Lampung Barat jauh sebelum abad 19, daerah Lampung Barat sudah dikenal sebagai penghasil kopi. Hingga kini, kopi terutama jenis kopi robusta masih menjadi komoditas unggulan Lampung Barat. Lebih dari 65% produksi kopi robusta di Lampung berasal dari Lampung Barat.

Warga di beberapa desa kecamatan Sumber Jaya, Kebun Tebu, Gedung Surian, Air Hitam, Way Tenong dan lainnya mengandalkan pohon kopi sebagai tanaman utama agroforestry. Ketika harga kopi jatuh, petani tidak terpuruk karena masih bisa panen buah pinang, kemiri, sayuran, pisang, petai, cabai, tomat dan lain-lain.

### 12. Materi



Agroforestry atau wanatani (desa hutan) adalah suatu bentuk pengelolaan sumberdaya alam yang memadukan kegiatan pengelolaan hutan atau pohon kayu-kayuan dengan penanaman komoditas atau tanaman jangka pendek, seperti tanaman pertanian.

Model-model wanatani bervariasi mulai dari wanatani sederhana berupa kombinasi penanaman sejenis pohon dengan satu-dua jenis komoditas pertanian, hingga ke agroforestry kompleks yang memadukan pengelolaan banyak spesies pohon dengan aneka jenis tanaman pertanian. Agroforestry kompleks, misalnya, bisa disaksikan di Desa Tribudisayukur, Kecamatan Kebun Tebu. Selain menanam pohon kopi sebagai komoditas utama, para petani setempat juga menanam pohon kemiri, cengkeh, petai, jengkol, lada, pisang, cabai, tomat, rumpai dan sayur-sayuran seperti terung, kacang panjang, buncis, dan jenis sayur lainnya.

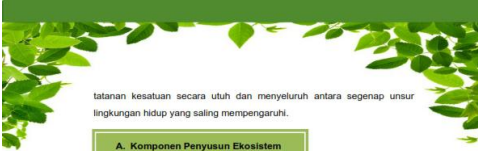
Variasi unsur-unsur tanaman dalam agroforestry biasanya merupakan perpaduan antara tanaman keras (jangka panjang: pohon-pohonan) dengan tanaman semusim (pertanian jangka pendek), perpaduan tanaman utama (sumber pangan, komoditas ekonomi) dengan tanaman sampingan, perpaduan tanaman penghasil dengan tanaman pendukung (misalnya kopi, dengan pohon-pohon peneduhannya), perpaduan tanaman dengan musim atau umur panen berbeda-beda seperti padi ladang, mentimun, kopi, lada, pisang, petai, jengkol, cabai, cengkeh dan jenis sayur-sayuran. Dengan aneka tanaman yang usia panennya berbeda-beda, para petani akan bisa memanen hasil kebun sepanjang tahun. Terbukti bahwa agroforestry bisa menjadi solusi mengatasi kemiskinan di kalangan petani.

Berdasarkan cerita di atas membuktikan bahwa, semua makhluk hidup akan saling berinteraksi, baik itu dengan sesama makhluk hidup maupun dengan lingkungannya. Seluruh interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya akan membentuk suatu **ekosistem**. Jadi ekosistem adalah



## PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS POTENSI LOKAL DI KECAMATAN KEBUN TEBU PADA MATERI EKOSISTEM

### 13. Materi



tatanan kesatuan secara utuh dan menyeluruh antara segenap unsur lingkungan hidup yang saling mempengaruhi.


**A. Komponen Penyusun Ekosistem**

Di dalam suatu ekosistem, interaksi antara organisme hidup dan lingkungannya, melibatkan komponen-komponen, yaitu komponen biotik dan komponen abiotik. Komponen tersebut mampu memengaruhi perubahan yang terjadi di suatu ekosistem. Dijelaskan pula dalam firman Allah QS. Faathir (35) ayat 27 yang berbunyi :

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ ثَمَرَاتٍ مُّخْتَلِفًا أَلْوَانُهَا وَمِنَ الْجِبَالِ جُدَدٌ بَيضٌ وَحُمْرٌ مُّخْتَلِفٌ أَلْوَانُهَا وَغَرَابِيبُ سُودَ

*Artinya: Tidakkah engkau melihat bahwa Allah menurunkan air dari langit dengan air itu Kami hasilkan buah-buahan yang beraneka macam jenisnya. Dan diantara gunung-gunung itu ada garis-garis putih dan merah yang beraneka macam warnanya dan ada (gula) yang hitam pekat. (QS. Faathir (35) Ayat 27)*


Ayat di atas dimulai dengan kata tanya. Ia memberikan motivasi kepada manusia agar mengkaji fenomena alam berupa hujan, di mana hujan merupakan sebab munculnya buah-buahan. Ada sistem ketergantungan tumbuh-tumbuhan kepada air untuk menghasilkan buah. Allah-lah yang menentukan atau menciptakan sistem ketergantungan tersebut. Selain itu, ayat di atas juga menggambarkan benda-benda yang ada di atas bumi ini berupa gunung, yang beraneka ragam. Manusia dituntut mempelajari benda-benda dan fenomena alam tersebut. Hal itu hendaklah dijadikan sebagai sumber belajar agar mendapatkan ilmu mengenainya, di mana selanjutnya akan dapat mempertahankan keilmuan kepada-Nya.



**7**

MODUL BIOLOGI : EKOSISTEM  
SMA KELAS X/2

### 14. Materi




**1. Komponen Biotik**

Komponen biotik adalah semua makhluk hidup yang ada di lingkungan. Berdasarkan perannya organisme dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok yaitu produsen, konsumen, dan dekomposer/pengurai.

**1. Produsen**


Produsen adalah individu autotrofik yang umumnya tumbuhan berklorofil, yang mampu mensintesis makanannya sendiri.

Sebagai contoh produsen yang khas di Kecamatan Kebun Tebu adalah tanaman kopi robusta.



*(Gambar 1.3 Tanaman Kopi Robusta Sp. di Kecamatan Kebun Tebu)*

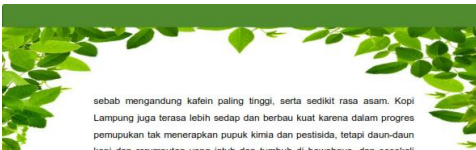
Kopi Lampung memiliki ciri yang lebih khas sehingga gampang dikenali, adalah warnanya lebih hitam pekat, aroma pahitnya yang kuat



**8**

MODUL BIOLOGI : EKOSISTEM  
SMA KELAS X/2

### 15. Materi




sebab mengandung kafein paling tinggi, serta sedikit rasa asam. Kopi Lampung juga terasa lebih sedap dan berbau kuat karena dalam proses pemupukan tak menerapkan pupuk kimia dan pestisida, tetapi daun-daun kopi dan rerumputan yang jatuh dan tumbuh di bawahnya, dan sesekali mengaplikasikan pupuk sangkar dari kotoran hewan.

Tetapi seiring berkembangnya zaman banyak para petani beralih dari cara yang alami melainkan dalam proses pemupukan menggunakan pupuk kimia seperti urea, poska dan pupuk kimia lainnya, sehingga hasil kopi pun tidak seperti dulu yang memiliki rasa yang sedap bau yang kuat.


**2. Konsumen**

Konsumen adalah individu heterotrofik, misalnya hewan dan manusia yang makan individu lain. Di bawah ini adalah contoh hewan yang memakan buah kopi yaitu musang.



*(Gambar 1.4 Musang (Paradoxurus hermaphrodites) di Area Perkebunan Kopi)*

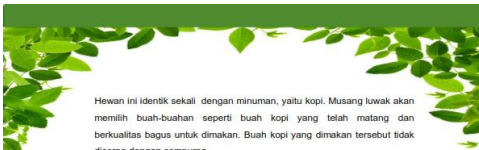
Populasi musang atau luwak dianggap masih banyak dan aman dari kepunahan, karena budidaya musang luwak sudah banyak dilakukan dan hewan ini tidak dikonsumsi, sehingga populasinya masih terjaga.



**9**

MODUL BIOLOGI : EKOSISTEM  
SMA KELAS X/2

### 16. Materi





Hewan ini identik sekali dengan minuman, yaitu kopi. Musang luwak akan memilih buah-buahan seperti buah kopi yang telah matang dan berkualitas bagus untuk dimakan. Buah kopi yang dimakan tersebut tidak dicerna dengan sempurna.

Jika diperhatikan dalam fenomena dalam ekosistem ini, hewan yang aktif di malam hari ini (Nocturnal) berperan sebagai mesin hidup penghasil biji kopi. Buah kopi yang dimakan luwak diproses dalam sistem pencernaannya, namun yang dicerna hanyalah kulit buahnya saja, sedangkan biji kopi dikeluarkan bersama kotoran luwak. Kopi luwak inilah yang menjadi bahan baku minuman yang khas dan berbeda dari kopi lainnya.


Akan tetapi, warga di desa Kecamatan Kebun Tebu belum mengembangkan kopi luwak tersebut. Daerah yang banyak memproduksi kopi luwak yaitu di daerah Liwa Kabupaten Lampung Barat.

**3. Pengurai atau Perombak dan Detritivora**

Pengurai, perombak, atau dekomposer, yaitu individu heterotrofik yang menguraikan bahan organik yang berasal dari individu mati (bahan organik) kompleks, menyerap sebagian hasil penguraian tersebut dan melepas bahan-bahan yang sederhana yang dapat dipakai oleh produsen. Bakteri dan jamur termasuk dalam kelompok ini.

*(Gambar 1.4 Jamur Makroskopis (Basidiomycota dan Ascomycota) di kawasan perkebunan kopi)*



**10**

MODUL BIOLOGI : EKOSISTEM  
SMA KELAS X/2

## PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS POTENSI LOKAL DI KECAMATAN KEBUN TEBU PADA MATERI EKOSISTEM

### 17. Materi



Pada pertanian kopi ada beberapa jamur yang dapat merugikan hasil pertanian salah satunya adalah jamur upas (*C. salmunicolor*) dapat menyerang batang, cabang, ranting dan buah kopi. Infeksi jamur ini pertama kali terjadi pada sisi bagian bawah cabang ataupun ranting. Serangan dimulai dengan adanya benang-benang jamur tipis seperti sutera berbentuk sarang laba-laba. Selanjutnya pada bagian tersebut terjadi nekrosis kemudian membusuk sehingga warnanya menjadi coklat tua atau hitam.

Jamur ini menyebar melalui tupan angin atau percikan air. Keadaan lembab dan kurang sinar matahari sangat membantu perkembangan penyakit ini.



(Gambar 1.6 Jamur *C. salmunicolor* pada buah kopi)

Sedangkan organisme detritivora merupakan organisme yang dapat memakan partikel-partikel organik (detritus) yaitu hancurnya jaringan hewan dan tumbuhan. Detritivor mempunyai peran penting dalam ekosistem karena mereka membantu menguraikan zat organik menjadi zat anorganik. Adapun contoh dari organisme ini adalah, cacing tanah, kutu kayu, siput, binatang laut dan kumbang kotoran.



### 18. Materi



(Gambar 1.7 Cacing Tanah *Lumbricus terrestris* di area perkebunan kopi)

Penanaman berbagai jenis pohon penayang dalam sistem agroforestri berbasis kopi dapat berpengaruh terhadap kondisi fisik tanah baik secara langsung melalui pola sebaran akar yang beragam, maupun secara tidak langsung melalui penyediaan pangan pada cacing tanah. Ternyata ekosistem cacing tanah tetap masih terjaga, sehingga kesuburan tanah pun masih bisa dikatakan baik.

#### 2. Komponen Abiotik

Komponen abiotik merupakan segala hal selain makhluk hidup, misalnya suhu, air, cahaya matahari, angin, bebatuan, dan tanah. Komponen abiotik dapat mempengaruhi komponen biotik, begitu pula sebaliknya.

##### a. Suhu

Suhu lingkungan merupakan faktor yang sangat penting bagi distribusi atau penyebaran suatu organisme. Berdasarkan topografi dan geomorfologinya, Kecamatan Kebun Tebu didominasi perbukitan serta pegunungan dengan kemiringan curam hingga terjal. Rata-rata ketinggian tempat di kecamatan ini antara 700-1100 m dpl.



### 19. Materi



Secara umum Kecamatan Kebun Tebu beriklim tropis humid, dengan temperatur udara maksimum berkisar antar  $28^{\circ}$ - $33^{\circ}$  C dan temperature minimum antara  $22^{\circ}$ - $24^{\circ}$  C. Curah hujan rata-rata 2500-3250 mm/tahun dengan jumlah bulan basah 8-9 bulan dan bulan kering 3-4 bulan/tahun serta tingkat kelembapan 65-85 %.

##### b. Air



(Gambar 1.8 Danau Cekdam di Kecamatan Kebun Tebu)

Bandungan (Cekdam) adalah penampung sementara air sungai sebelum dialirkan ke area pertanian atau kolam-kolam perikanan warga. Cekdam memiliki kemampuan untuk menampung jutaan kubik air, tergantung luas bandungan. Metode ini salah satu cara yang cukup efektif untuk mengatur volume serta debit air supaya tetap stabil sebelum dialirkan melalui irigasi ke persawahan warga yang areanya jauh dari sungai. Cekdam merupakan solusi bagi petani untuk mendapatkan suplai air pada lahan garapannya.



### 20. Materi



Di Kecamatan Kebun Tebu-Lampung Barat, terdapat beberapa cekdam, salah satunya terletak di Desa Ciptamulya, dibangun pada tahun 1981 hingga saat ini masih tetap kokoh berdiri. Sejak adanya penampung air tersebut, lahan yang bisa dijadikan persawahan semakin luas, hal ini tentu meningkatkan pula tarap ekonomi pertanian bagi para petani.

##### c. Cahaya



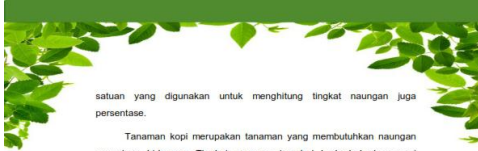
(Gambar 1.9 Perkebunan kopi dengan naungan di Kecamatan Kebun Tebu)

Cahaya sangat diperlukan oleh tanaman, terutama tanaman yang memiliki zat hijau daun (klorofil), tanpa cahaya tidak terjadi proses fotosintesis pada daun yang menghasilkan energi untuk tanaman bertumbuh. Intensitas cahaya adalah jumlah sinar matahari yang sampai pada permukaan tanaman, biasanya satuan yang digunakan persentase, sedangkan naungan bertolak belakang dengan intensitas cahaya. Bila tingkat naungan semakin tinggi, intensitas cahaya akan semakin rendah.



## PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS POTENSI LOKAL DI KECAMATAN KEBUN TEBU PADA MATERI EKOSISTEM

### 21. Materi



satuan yang digunakan untuk menghitung tingkat naungan juga persentase.


Tanaman kopi merupakan tanaman yang membutuhkan naungan sepanjang hidupnya. Tingkat naungan tersebut berbeda-beda sesuai dengan fase pertumbuhan tanaman kopi. Pada fase pembibitan atau umur muda tingkat naungan yang dibutuhkan lebih tinggi dibandingkan dengan pertumbuhan pada fase dewasa atau fase pertumbuhan generatif. Tingkat naungan yang tidak sesuai pada fase pembibitan akan menghasilkan kualitas benih kopi yang rendah.

**d. Angin**

Dalam proses pemeliharaan tanaman kopi, selain faktor modal dan tenaga kerja, faktor alam seperti curah hujan dan angin juga menjadi faktor yang penting. Seperti pada proses penyerbukan, karena penyerbukan bunga kopi terjadi secara alami. Namun angin yang kencang dan curah hujan yang tinggi dalam waktu yang cukup lama akan mengganggu proses tersebut. Secara tidak langsung hal tersebut berdampak pada jumlah buah yang dapat dihasilkan oleh pohon kopi nantinya.

**e. Bebatuan dan Tanah**

Pekon Purawitwan merupakan salah satu desa dari kecamatan Kebun Tebu, kabupaten Lampung Barat. Pekon Purawitwan atau desa Wiwatan ini memiliki beberapa potensi yang bila digali tentu akan mendatangkan banyak manfaat. Salah satunya di bidang pariwisata, desa ini memiliki suatu situs peninggalan sejarah pada masa lampau yaitu batu berak.



MODUL BIOLOGI : EKOSISTEM **15** SMA KELAS X/2

### 22. Materi



Situs megalitik batu berak ini pertama kali ditemukan pada tahun 1951 oleh BRN (Badan Rekonstruksi Nasional). Penelitian pertama dimulai pada tahun 1980 oleh Prof. Dr. Aris Soekandar seorang arkeolog dari Jakarta. Komplek situs megalitik Batu Berak ini berada di bawah naungan Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Provinsi Lampung yang bekerjasama dengan Badan Suaka Purbakala Banten. Berdasarkan hasil penelitian, disimpulkan bahwa situs megalitik Batu Berak ini dahulu dipakai sebagai tempat pemujaan, bukan tempat pemakaman pada zaman animisme. Terdapat beberapa jenis batu didalam komplek situs megalitik batu berak ini, antara lain :

1. Batu tegak : Berjumlah 40 buah, berbahan batu andesed, dan berfungsi sebagai tempat mengikat hewan kurban pada waktu upacara keagamaan pada masa animisme.
2. Dolmen atau meja : Berjumlah 38 buah, berbahan batu monoleid, dan berfungsi sebagai tempat menaruh sesajen pada waktu upacara keagamaan masa animisme.
3. Batu datar : Berjumlah 3 buah, bahan dari batu ini masih dalam proses penelitian, sedangkan fungsi nya sama dengan dolmen
4. Batu umpak : Merupakan bongkahan batu kecil-kecil yang belum diketahui fungsinya.

Batu Berak tersebut merupakan batu yang khas yang ada di pekon Purawitwan Kecamatan Kebun Tebu, hingga saat ini keberadaan batu megalitikum tersebut masih sangat terjaga.




MODUL BIOLOGI : EKOSISTEM **16** SMA KELAS X/2

### 23. Materi




(Gambar 1.10 Batu Berak di Pekon Purawitwan Kecamatan Kebun Tebu)




(Gambar 1.11 Keadaan Tanah Perkebunan Kopi Di Pekon Ciptamulya Kecamatan Kebun Tebu)

Secara umum tingkat kesuburan tanah di Kecamatan Kebun Tebu sudah berkurang disebabkan intensitas aktivitas pertanian yang semakin meningkat. Jenis tanah terdiri dari andosol 65 % dan podsolik merah kuning (PMK) 35 % dengan tekstur tanah lempung berpasir, lempung berdebu, dan liat. Jenis tanah andosol seperti yang ada di kecamatan ini cocok untuk budidaya tanaman kopi robusta dan holikultura.



MODUL BIOLOGI : EKOSISTEM **17** SMA KELAS X/2

### 24. Lembar Kegiatan Siswa



**Lembar Kegiatan Siswa**

**A. Tempat lokasi : Di Lingkungan Kebun Kopi Sekitar Sekolah**  
 Topik : Mengamati lingkungan perkebunan kopi di sekitar sekolah  
 Tujuan : Mengamati dan mendata objek biotik dan objek abiotik yang ada di lingkungan sekolah

**B. Alat dan bahan**

1. Pensil/pulpen
2. Penggaris
3. Buku/kertas


**C. Cara Kerja**

1. Perhatikanlah lingkungan perkebunan kopi yang ada di sekolah kalian
2. Amatilah dan datalah macam-macam objek biotik dan objek abiotik di lingkungan perkebunan kopi yang ada di sekitar sekolah kalian.
3. Masukkan hasil pengamatan kalian pada tabel di bawah ini.

Tabel macam-macam objek biotik dan objek abiotik di lingkungan perkebunan kopi sekitar sekolah !

No	Nama objek	Biotik	Abiotik	Keterangan
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

4. Simpulkan hasil pengamatan pada kelompok kalian! Buatlah data tersebut dalam bentuk laporan praktikum.



MODUL BIOLOGI : EKOSISTEM **18** SMA KELAS X/2




## PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS POTENSI LOKAL DI KECAMATAN KEBUN TEBU PADA MATERI EKOSISTEM

### 25. Tujuan Pembelajaran

**Kegiatan Pembelajaran 2**  
**Interaksi Antar Komponen Ekosistem**

**Tujuan Pembelajaran**

Pada kegiatan pembelajaran ini, kalian diharapkan dapat memahami berbagai jenis interaksi antar spesies yang ada di lingkungan sekitar, serta memberikan contoh dari tipe interaksi antar spesies.



(2.1 Gambar Hutan di Kecamatan Tebu)

Tuhan Yang Maha Kuasa menciptakan begitu banyak makhluk hidup di dunia ini dengan fungsi dan manfaatnya masing-masing. Tidak ada satupun ciptaan Tuhan yang tidak berguna sekalipun itu benda mati. Gambar 2.1 merupakan gambar interaksi antara komponen biotik dan komponen abiotik, yaitu tumbuhan memperoleh energi dari cahaya matahari melalui proses fotosintesis. Tumbuhan juga mampu mempengaruhi lingkungan abiotik. Banyaknya tumbuhan yang hidup di

MODUL BIOLOGI : EKOSISTEM
24
SMA KELAS X/2

### 26. Pokok Bahasan

lereng bukit menyebabkan udara di sekitarnya terasa segar. Hal itu disebabkan tumbuhan menghasilkan oksigen. Tumbuhan juga mempengaruhi kondisi air dan tanah. Hal ini termasuk contoh interaksi ekosistem antar spesies.

Coba sejenak kamu lihat di lingkungan sekitarmu, apa saja yang dapat kamu temui ? begitu banyak makhluk hidup dan benda mati yang ada di sekitarmu. Apakah mereka memiliki manfaat bagi makhluk lain ? tentu saja ada hubungan saling ketergantungan antara makhluk hidup satu dengan yang lainnya. Makhluk hidup juga mempunyai hubungan ketergantungan dengan lingkungannya. Apakah kalian tahu, interaksi antar komponen ekosistem dan apa sajakah yang termasuk interaksi antar spesies ? kalian akan menemukan jawabannya dalam kegiatan belajar 2.

**Pokok Bahasan**

1. Interaksi antar komponen ekosistem
2. Interaksi antar spesies
  - a. Netralisme
  - b. Kompetisi
  - c. Parasitisme
  - d. komensalisme
  - e. Predasi (pemangsa)
  - f. Mutualisme

MODUL BIOLOGI : EKOSISTEM
25
SMA KELAS X/2

### 27. Rencana Belajar Siswa

**Rencana Belajar Siswa**

1. Pengetahuan Awal
  - a. Ekosistem lingkungan daerah
  - b. Contoh interaksi komponen antar ekosistem yang ada di lingkungan daerah di Kecamatan Kebun Tebu
2. Persiapan modul pembelajaran
3. Dengan membaca dan mengerjakan LKS 2, diskusi dan uji kompetensi 2 akan membantu kalian menemukan pengertian interaksi antar spesies ekosistem dan contoh dari interaksi antar spesies
4. Kegiatan belajar dan uji kompetensi 2 harus diselesaikan dalam 1 kali pertemuan pada kegiatan belajar di kelas atau 2 minggu pada belajar mandiri di rumah. Jika kalian mampu menyelesaikan lebih cepat akan lebih bagus dan dapat segera melanjutkan kegiatan pembelajaran selanjutnya.

MODUL BIOLOGI : EKOSISTEM
26
SMA KELAS X/2


### 28. Materi

**B. Interaksi Antar Komponen Ekosistem**

Suatu organisme tidak dapat hidup sendiri, melainkan harus berkelompok menempati suatu ruang tertentu dan saling berinteraksi, baik yang bersifat positif, negatif, netral atau kombinasinya. Interaksi yang terjadi antar spesies anggota populasi akan mempengaruhi kehidupan dan kecepatan pertumbuhan populasi.

Terdapat beberapa tipe interaksi antar spesies yaitu netralisme, kompetisi, parasitisme, komensalisme, predasi dan mutualisme.

**1. Netralisme**



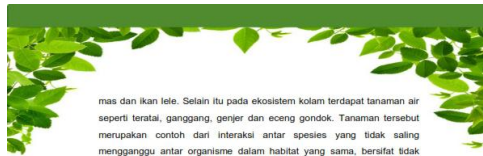
(Gambar 2.2 tumbuhan teratai (*Nymphaea spp*) yang hidup di kolam)

Sistem perairan daerah kecamatan kebun tebu tergolong mudah untuk didapatkan, sehingga banyak warga yang membuat ekosistem buatan seperti kolam. Kolam yang dibuat dibudidayakan untuk pemeliharaan ikan diantara ikan yang dibudidayakan adalah ikan nila, ikan

MODUL BIOLOGI : EKOSISTEM
27
SMA KELAS X/2

## PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS POTENSI LOKAL DI KECAMATAN KEBUN TEBU PADA MATERI EKOSISTEM

### 29. Materi



mas dan ikan lele. Selain itu pada ekosistem kolam terdapat tanaman air seperti teratai, ganggang, genjer dan eceng gondok. Tanaman tersebut merupakan contoh dari interaksi antar spesies yang tidak saling mengganggu antar organisme dalam habitat yang sama, bersifat tidak menguntungkan dan merugikan kedua belah pihak yang disebut dengan **netralisme**.

#### 2. Kompetisi



(Gambar 2.3 tumbuhan kopi (*Coffea robusta*) dan rumput liar di kebun)

Hampir keseluruhan masyarakat Kecamatan Kebun Tebu adalah petani. Pada proses penyiangan perkebunan kopi terhadap rumput liar warga menggunakan teknik konvensional dan modern. Keberadaan rumput liar ini dapat menghalangi, merusak dan mengganggu pertumbuhan tanaman kopi sehingga rumput liar ini harus dibasmi, agar pertumbuhan dan perkembangan tanaman kopi tetap terjaga. Berarti



### 30. Materi



dalam konteks ini antara tanaman kopi dengan rumput liar terjadi interaksi antar organisme yang disebut **kompetisi**.

Dalam membasmi rumput liar ini warga menggunakan cara konvensional seperti melakukan penyiangan rumput liar dengan menggunakan koret, manfaat dari cara penyiangan menggunakan koret adalah dapat memperbaiki keadaan tanah yaitu mengganti lapisan tanah bagian atas, sehingga tanah tetap terjaga dari berbagai macam jamur parasit.



(Gambar 2.4 petani menyiangi kebun dengan cara di koret)

Cara modern yang dilakukan diantaranya membasmi rumput dengan cara disemprot menggunakan obat kimia seperti pestisida. Dapat kita ketahui bahwa penggunaan pestisida mengurangi keragaman hayati secara umum di tanah. Tanah yang tidak disemprot pestisida diketahui memiliki kualitas yang lebih baik dan mengandung kadar organik yang lebih tinggi sehingga meningkatkan kemampuan tanah dalam menahan air.



### 31. Materi



#### 3. Parasitisme

Parasitisme yaitu interaksi antara dua spesies yang berakibat salah satu pihak yang lainnya (parasit) beruntung. Parasit memperoleh makanan dari tubuh inang. Sebagai contoh benalu yang dapat merusak tanaman kopi yaitu, (*Loranthus*, suku *Loranthaceae*) adalah termasuk tumbuhan parasit obligat yang hidup dan tumbuh pada batang (dahan) pohon tumbuhan lain. Jika parasit ini dibiarkan hidup di pohon kopi maka akan mengakibatkan pohon kopi tersebut rusak dan mati, cara membasmi parasit ini biasanya petani membersihkan benalu tersebut dari pohon kopi secara manual dan kemudian benalu tersebut dibakar, sehingga tidak merambat pada tanaman kopi yang lainnya.



(Gambar 2.3 Benalu *Loranthus* yang hidup pada pohon kopi)



### 32. Materi



#### 4. Komensalisme



(Gambar 2.4 Anggrek *Phalaenopsis amabilis* yang hidup pada pohon kopi)

Komensalisme yaitu interaksi antara dua atau lebih spesies yang salah satu pihak untung, sedangkan pihak lain tidak terpengaruh oleh adanya asosiasi atau tidak dirugikan. Contohnya tumbuhan paku dan anggrek yang menempel pada pohon kopi. Di suatu perkebunan kopi yang ada di daerah Kecamatan Kebun Tebu sering dijumpai adanya tanaman anggrek yang hidup di pohon kopi, tanaman anggrek yang hidup seperti *Phalaenopsis amabilis*, anggrek daun dan anggrek bulan. Anggrek yang tumbuh di pohon kopi ini tidak mengganggu dari pertumbuhan tanaman kopi tersebut. Sehingga tidak ada efek negatif dari keduanya.

Perihal tentang informasi anggrek yang ada di hutan Lampung Barat, ada jenis anggrek yang khas yaitu anggrek macan atau





## PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS POTENSI LOKAL DI KECAMATAN KEBUN TEBU PADA MATERI EKOSISTEM

### 33. Materi



*Grammatophyllum speciosum* adalah angrek yang terkenal karena memiliki keeksotisan yang tidak ditemukan pada bunga angrek yang lain. Ada juga yang menyebut angrek ini dengan sebutan angrek tebu, karena sekilas terlihat seperti batang tebu. Angrek macan biasa tumbuh di hutan tropis yang lembab di kawasan Sumatra, Jawa, sampai Papua. Ketika mekar, bunga angrek macan dapat bertahan sampai kurang lebih 1 bulan.

Angrek macan merupakan angrek yang sudah langka dan hampir punah. Penyebabnya karena angrek ini sangat lambat sekali pertumbuhannya. Selain itu, rusaknya habitat hidup angrek yang normalnya di pedalaman hutan rimba lampung yang makin hari makin hilang, juga menjadi penyebab semakin langkanya angrek macan di alam liar.

Selain pertumbuhannya yang lambat dan rusaknya habitat hidup angrek macan, perburuan liar juga menjadi ancaman serius bagi kelangsungan hidup angrek macan. Dengan menjaga hutan tetap hijau kita juga membuat eksistensi angrek macan tetap terjaga. Kini banyak angrek macan dibudidayakan oleh masyarakat sebagai tanaman hias.

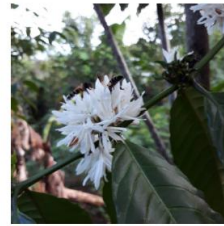


(Gambar 2.5 angrek *Grammatophyllum speciosum* yang dibudidayakan sebagai tanaman hias oleh warga Kecamatan Kebun Tebu)

### 34. Materi



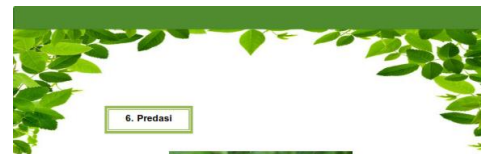
#### 5. Mutualisme



(Gambar 2.6 Lebah *Apis cerana* menghisap madu pada bunga kopi)

Mutualisme yaitu interaksi antar dua spesies atau lebih yang masing-masing pihak memperoleh keuntungan dan saling membutuhkan. Contohnya hubungan antara lebah dan bunga. Lebah yang hinggap di bunga kopi mendapat keuntungan karena dapat mengambil nektar dari bunga. Bunga juga mendapat keuntungan karena lebah dapat membantu terjadinya penyerbukan. Lebah yang mengisap nektar pada bunga kopi ini dapat meningkatkan hasil produktivitas buah kopi, tetapi warga Kecamatan Kebun Tebu belum mengembangkan integrasi lebah dengan perkebunan kopi ini, jika integrasi lebah dengan perkebunan kopi ini dapat diterapkan maka dapat meningkatkan hasil produktivitas perkebunan kopi.

### 35. Materi



#### 6. Predasi



(Gambar 2.7 Laba-laba di perkebunan kopi)

Predasi yaitu interaksi makan memakan suatu organisme, pada umumnya tubuh predator berukuran lebih besar daripada mangsa. Contohnya adalah laba-laba yang dapat memangsa jenis hama seperti kepik pada perkebunan kopi. Semua laba-laba adalah sahabat petani karena memakan hama. Bila terdapat banyak laba-laba di kebun petani, hama lebih mudah terkendali.

Laba-laba dapat menangkap mangsa yang lebih besar darinya, seperti ngengat. Laba-laba kecil merupakan pemangsa penting kepik dan hama lain. Laba-laba menusukkan racun yang melumpuhkan mangsa kemudian mengisap cairannya, sehingga laba-laba ini berperan sebagai predator.

### 36. Lembar Kegiatan Siswa



#### Lembar Kegiatan Siswa

#### A. Tempat dan Lokasi: Di perkebunan kopi yang ada di daerah Kecamatan Kebun Tebu

Topik : Mengamati salah satu perkebunan kopi yang ada di daerah Kecamatan Kebun Tebu.

Tujuan : Mengamati dan menemukan contoh interaksi antar komponen ekosistem yang ditemukan di area perkebunan kopi.

#### B. Alat dan Bahan

1. Pensil/pulpen
2. Penggaris
3. Buku/kertas

#### C. Cara Kerja


1. Perhatikanlah salah satu perkebunan kopi yang ada di daerah kalian!
2. Amatilah dan datalah macam-macam interaksi antar komponen ekosistem yang kalian temukan!
3. Masukkan hasil pengamatan kalian pada tabel di bawah ini serta lampirkan foto hasil dari pengamatan yang kalian temukan pada tabel!

Tabel macam-macam interaksi antar komponen ekosistem yang ada di perkebunan kopi!

No	Nama dan Gambar	Keterangan
1.		


## PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS POTENSI LOKAL DI KECAMATAN KEBUN TEBU PADA MATERI EKOSISTEM

### 37. Lembar Kegiatan Siswa



2.		
3.		
4.		
5.		
6.		

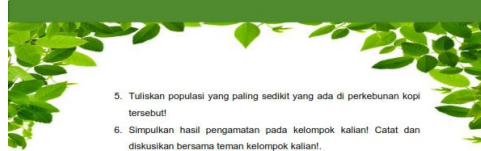
4. Tuliskan populasi apa saja yang paling banyak yang ada di perkebunan tersebut



**36**


MODUL BIOLOGI : EKOSISTEM SMA KELAS X/2

### 38. Lembar Kegiatan Siswa



5. Tuliskan populasi yang paling sedikit yang ada di perkebunan kopi tersebut!

6. Simpulkan hasil pengamatan pada kelompok kalian! Catat dan diskusikan bersama teman kelompok kalian!



**37**

MODUL BIOLOGI : EKOSISTEM SMA KELAS X/2

### 39. Tujuan Pembelajaran dan Pokok Bahasan



**Kegiatan Pembelajaran 3**  
**Aliran Energi dan Daur Biogeokimia**

**Tujuan Pembelajaran**

Pada kegiatan pembelajaran ini, kalian diharapkan dapat memahami bentuk aliran energi yang terjadi didalam rantai makanan dan jaring-jaring makanan serta daur biogeokimia yang ada di lingkungan sekitar.

Pokok Bahasan


- Saling ketergantungan antar organisme
- Aliran energi
  - ✓ Rantai makanan
  - ✓ Jaring-jaring makanan
  - ✓ Piramida makanan
  - ✓ Aliran energi
  - ✓ Daur biogeokimia



**45**


MODUL BIOLOGI : EKOSISTEM SMA KELAS X/2

### 40. Rencana Belajar Siswa



**Rencana Belajar Siswa**

1. Pengetahuan awal
  - a. Aliran energi di lingkungan sekolah
  - b. Rantai makanan
  - c. Jaring-jaring makanan
  - d. Piramida makanan
2. Persiapkan bahan ajar
3. Dengan membaca dan mengerjakan uji kompetensi 3 akan membantu kalian menemukan pengertian aliran energi dan bentuk dari aliran energi yang ada di lingkungan sekitar kita
4. Kegiatan belajar dan uji kompetensi harus diselesaikan dalam 1 kali pertemuan pada kegiatan belajar di kelas atau 2 minggu pada belajar mandiri di rumah, jika kalian mampu menyelesaikan lebih cepat akan lebih bagus dan dapat segera melanjutkan kegiatan pembelajaran selanjutnya.



**46**

MODUL BIOLOGI : EKOSISTEM SMA KELAS X/2

## PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS POTENSI LOKAL DI KECAMATAN KEBUN TEBU PADA MATERI EKOSISTEM

### 41. Materi



(Gambar 3.1 di Persawahan Tribudi Syukur Kecamatan Kebun Tebu)

Desa Tribudisyukur merupakan salah satu daerah desa yang cukup berkembang. Salah satu potensi usaha di wilayah desa Tribudisyukur adalah kegiatan perikanan. Aktivitas kegiatan perikanan masyarakat di Desa Tribudi Syukur diwadhahi dalam beberapa Kelompok Pembudidayaan Ikan. Kegiatan perikanan yang dijalankan meliputi kegiatan pembenihan dan pembesaran ikan nila. Kegiatan pembenihan ikan nila merupakan salah satu unggulan selain pembesaran ikan konsumsi. Pemanfaatan potensi wilayah yang sangat mendukung dengan adanya sumber air yang ada terus menerus sepanjang tahun dapat menjadi salah satu input penting dalam kegiatan pembenihan ikan nila.

Potensi yang dapat dimanfaatkan dengan melihat kondisi sumberdaya alam yang ada di desa Tribudi Syukur yang banyak terdapat area persawahan dengan sumber air yang ada sepanjang tahun adalah dengan memanfaatkannya sebagai media dalam pendereran benih sampai ukuran permintaan pasar yaitu 5-7 cm. Penerapan teknologi



### 42. Materi



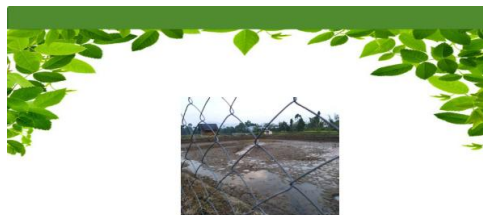
terintegrasi antara budidaya padi di sawah dan perikanan adalah dengan menerapkan sistem budidaya Mina Padi. Lama waktu pemeliharaan padi yang hanya 3 bulan dapat dimanfaatkan dalam pendereran ikan nila untuk 2 periode pendereran, karena untuk mendapatkan ukuran 5-7 cm dari ukuran 3-5 cm membutuhkan waktu antara 40-50 hari pemeliharaan.

Pemanfaatan sawah sebagai media pendereran ikan untuk menghasilkan benih ikan umumnya menerapkan sistem tumpang sari dan sistem penyalang. Selain tetap mendapatkan hasil panen dari padi yang dibudidayakan, keberadaan ikan yang dipelihara sebagai tumpang sari dan penyalang bermanfaat sebagai predator alami bagi hama yang menyerang padi yang ditanam. Dalam satu siklus tanam padi, kegiatan pendereran yang dapat dilakukan untuk mendapatkan ukuran sesuai dengan permintaan dapat dilakukan sebanyak dua kali pemeliharaan. Sehingga selain hasil panen padi yang didapatkan petani juga dapat mendapatkan keuntungan dari hasil pendereran ikan nila yang dilakukan.

Penerapan teknologi sistem budidaya Mina padi menjadi alternatif pendereran ikan terkait pemanfaatan sumberdaya lahan yang ada guna optimalisasi hasil yang didapatkan berupa padi dan ikan. Penggunaan sistem budidaya Mina Padi untuk pendereran ikan nila akan memberikan hubungan simbiosis mutualisme dalam pelaksanaannya. Dengan adanya pendereran ikan pada lahan budidaya padi dapat mengurangi serangan hama yang biasa menyerang tanaman padi dengan memanfaatkan benih ikan yang didederkan sebagai predator bagi hama pengganggu. Sedangkan pemanfaatan perairan dalam sawah sebagai media hidup bagi ikan nila dapat menjadi alternatif keterbatasan lahan pendereran guna mendapatkan ukuran benih yang siap tebar untuk input pembesaran serta dapat meningkatkan pendapatan petani baik pembudidayaan ikan maupun petani pembudidayaan padi.



### 43. Materi



(Gambar 3.2 Pengelolaan Lahan media budidaya ikan dengan sistem Mina Padi)

Dalam persiapan lahan, tanah diolah dengan sempurna sampai kedalaman 30-40 cm. Selain itu di pinggir-pinggir pematang diberi plastik untuk menghindari ikan keluar dari pematang dan menjaga level ketinggian air di dalam sawah. Persiapan lahan yang dilakukan dalam pendereran ikan nila dengan sistem mina padi antara lain membuat jerami sampai pangkalnya dan akar yang tersisa dibenamkan. Perbaikan pematang dilakukan untuk mencegah kebocoran air, jika jenis tanah yang digunakan bersifat porous maka penambahan lapisan plastik perlu dilakukan pada dinding pematang. Perbaikan saluran pemasukan dan pengeluaran serta dilengkapi dengan saringan yang terbuat dari kawat, bambu atau jaring yang berfungsi untuk mencegah masuknya predator atau kompetitor bagi benih ikan nila. Kegiatan pengolahan dan pembalikan tanah dilakukan untuk mengeluarkan unsur hara sebagai sumber nutrisi bagi pakan alami ikan nila.

Pemilihan ikan nila untuk mina padi disebabkan karena dapat dibudidayakan di lahan sumber air yang terbatas dengan padat tebar tinggi, budidaya nila juga mudah dipahami oleh masyarakat, pemasarannya relatif mudah, dan modal usaha yang lebih rendah. Selain itu, makanan ikan nila lebih mudah karena nila dapat memakan binatang renik, seperti kutu air, larva, jentik-jentik serangga) siput kecil.



### 44. Materi



(Gambar 3.3 Benih Ikan Nila Siap Tebar)

Berdasarkan potensi lokal yang dimiliki di desa Tribudi Syukur Kecamatan Kebun Tebu Kabupaten Lampung Barat yaitu pendereran ikan nila dengan sistem mina padi dengan memanfaatkan lahan persawahan. Sehingga dari kegiatan ini dapat kita lihat bahwa adanya interaksi antara komponen ekosistem dan saling ketergantungan antara komponen biotik dan abiotik, selain itu dari komponen tersebut terbentuk aliran energi dari rantai makanan yang terjadi antara ikan nila dengan organisme lain yang ada di habitat tersebut. Rantai makanan adalah proses perpindahan materi dan energi melalui proses makan dan dimakan. Setelah dari rantai makanan maka akan membentuk jaring-jaring makanan dan piramida makanan. Selain itu rantai makanan juga menentukan aliran energi dan daur materi berupa daur biogeokimia.



(Gambar 3.4 panen benih ikan nila di sawah)





## PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS POTENSI LOKAL DI KECAMATAN KEBUN TEBU PADA MATERI EKOSISTEM

### 45. Materi

Berikut ini adalah contoh rantai makanan, jaring-jaring makanan dan piramida makanan di persawahan mina padi desa Tribudi Syukur Kecamatan Kebun Tebu Kabupaten Lampung Barat :

**a. Rantai Makanan**

(Gambar 3.4 rantai makanan di persawahan mina padi)

**b. Piramida Makanan**

Piramida makanan menunjukkan aliran energi dan kimia melewati berbagai macam tingkatan.

MODUL BIOLOGI : EKOSISTEM **51** SMA KELAS X/2

### 46. Materi

(Gambar 3.5 Piramida makanan di persawahan mina padi)

**c. Jaring-jaring Makanan**

(Gambar 3.6 Jaring-jaring makanan di persawahan mina padi)

MODUL BIOLOGI : EKOSISTEM **52** SMA KELAS X/2

### 47. Materi

**Aliran Energi**

Energi adalah kemampuan untuk melakukan kerja. Aliran energi adalah jalur satu arah dari perubahan energi pada suatu ekosistem. Proses aliran ini melalui peristiwa makan dan dimakan. Semua organisme memerlukan energi untuk pertumbuhan, pemeliharaan dan reproduksi. Pengaturan energi suatu ekosistem bergantung pada produktivitas primer. Sebagian besar produsen primer menggunakan energi cahaya untuk mensintesis molekul organik yang kaya energi, yang selanjutnya dapat dirombak untuk membuat ATP.

Konsumen mendapatkan bahan bakar organiknya dari tangan kedua (atau bahkan tangan ketiga atau tangan keempat) melalui jaring-jaring makanan. Dengan demikian, keadaan aktivitas fotosintetik menentukan batas pengeluaran bagi pengaturan energi keseluruhan ekosistem. Melalui rantai makanan terjadi daur materi atau siklus materi yang dimulai dari produsen, konsumen, dan pengurai. Materi mengalami perputaran dan tidak hilang, karena perputaran materi melalui makhluk hidup dan komponen abiotik.

**Daur Biogeokimia**

Meskipun ekosistem menerima masukan energi matahari yang pada prinsipnya tidak akan habis, unsure kimia hanya tersedia dalam jumlah terbatas. Dengan demikian kehidupan di bumi bergantung pada siklus ulang (daur ulang) unsur-unsur kimia yang penting. Bahan ketika suatu individu organisme masih hidup, banyak persediaan zat kimianya berputar secara terus-menerus, ketika nutrient diserap dan hasil buangan dilepaskan. Pada saat suatu organisme mati, atom-atom yang terdapat dalam molekul kompleks organisme tersebut dikembalikan sebagai senyawa-senyawa yang lebih sederhana ke atmosfer, air atau tanah melalui penguraian oleh bakteri dan fungi. Penguraian ini melengkapi kumpulan nutrient anorganik yang digunakan oleh tumbuhan dan organisme autotrof lainnya untuk membentuk suatu bahan organik baru.

MODUL BIOLOGI : EKOSISTEM **53** SMA KELAS X/2

### 48. Materi

Karena perputaran nutrient melibatkan komponen biotik dan abiotik suatu ekosistem, perputaran itu juga disebut **siklus biogeokimia**. Berikut adalah siklus biogeokimia yang terjadi di perkebunan kopi di daerah Kecamatan Kebun Tebu Kabupaten Lampung Barat:

**Berikut adalah contoh aplikasi daur air di perkebunan kopi yang menggunakan sistem naungan**

Potensi sumberdaya air berupa simpanan air tersedia dalam tanah sangat diperlukan dalam hidrologi pertanian dan manajemen air dalam rangka pengembangan pertanian khususnya tanaman kopi. Nilai simpanan air dapat diketahui dengan memperhitungkan kandungan air di dalam tanah. Proses intersepsi air hujan oleh tanaman dapat memberikan dampak terhadap hasil air pada suatu daerah dengan skala yang bervariasi tergantung pada jenis tanaman dan jarak tanamannya. Tutupan vegetasi seperti tanaman penayang memiliki peran besar dalam menentukan infiltrasi. Salah satunya naungan yang berperan sangat baik untuk pertumbuhan pohon kopi yaitu pohon pisang, pohon lamtoro, pohon sengon, pohon kapuk dan pohon dapo.

MODUL BIOLOGI : EKOSISTEM **54** SMA KELAS X/2

## PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS POTENSI LOKAL DI KECAMATAN KEBUN TEBU PADA MATERI EKOSISTEM

### 49. Materi



*(Gambar 3.7 naungan pohon pisang *Musa paradisiacal* L. di perkebunan kopi)*

MODUL BIOLOGI : EKOSISTEM

55

SMA KELAS X/2

### 50. Materi

Seperti pemanfaatan tanaman pisang sebagai pelindung kopi cukup baik, karena selain berfungsi sebagai pelindung, tanaman pisang juga bisa menjaga kelembaban tanah pada saat terjadi musim kemarau. Selain itu limbah tanaman pisang juga bisa menjadi sumber pupuk organik yang baik bagi tanaman kopi. Penggunaan tanaman pisang sebagai pohon pelindung juga memberikan keuntungan ganda bagi petani, selain dari hasil kopi, mereka juga dapat memperoleh penghasilan tambahan dari buah pisang yang saat ini prospek ekonominya juga cukup baik. Perakaran tanaman pisang yang dangkal, juga tidak berpotensi mengganggu absorpsi hara oleh tanaman kopi.

Berikut adalah contoh aplikasi terjadinya daur karbon, daur nitrogen, daur sulfur dan daur fosfor yang dilakukan dalam proses pembuatan kompos kulit kopi dan perimbuman sampah organik

**Pemanfaatan Ampas Kopi sebagai Pupuk Kompos Perkebunan Kopi di Kecamatan Kebun Tebu Kabupaten Lampung Barat**



*(Gambar 3.8 Ampas kulit kopi)*

MODUL BIOLOGI : EKOSISTEM

56

SMA KELAS X/2

### 51. Materi

Selain dengan menggunakan sistem agroforestry, para petani juga melakukan proses pemupukan perkebunan kopi menggunakan pupuk kompos alami seperti pupuk kompos yang berasal dari ampas kopi dan sampah organik. Pada area perkebunan kopi, oleh para petani dibuatkan lubang yang fungsinya untuk menimbun ampas kopi dan dedaunan atau sampah agar membusuk. Menurut petani dengan membuat lubang dan penimbunan sampah organik ini, dapat meningkatkan kesuburan tanah, memperbaiki akar-akar kopi serta dapat menghijaukan menyuburkan daun-daun kopi. Selain itu menurut para petani dengan dibuatkan lubang, ketika hujan turun lebat maka pupuk yang sudah mereka sebar di area perkebunan tidak akan hanyut terbawa oleh aliran air.

Kandungan kompos kulit buah kopi memiliki kandungan Ca 0,34 dan P 0,07 yang lebih tinggi dibandingkan kulit buah kopi yang tidak dijadikan kompos yang hanya mengandung Ca 0,23 dan P 0,02, pupuk kompos juga dapat memperbaiki struktur tanah berlempung sehingga menjadi ringan, memperbesar daya ikat air pada tanah, memperbaiki drainase dan tata udara dalam tanah, mempertinggi daya ikat tanah terhadap zat hara, mengandung hara yang lengkap, walaupun jumlahnya sedikit (tergantung dan bahan pembuatnya), membantu proses pelapukan bahan mineral, memberi ketersediaan bahan makanan bagi mikroba, dan menurunkan aktifitas mikroorganisme yang merugikan.

Selain ampas kopi bahan organik lainnya yang terdapat di perkebunan kopi diantara adalah pangkasan pnaung, pangkasan kopi, daun kopi yang sudah gugur, kotoran ternak yang diintegrasikan dengan kebun kopi, guma, penutup tanah dan tanaman pagar. Dalam bahan organik tersebut mengandung unsure hara seperti karbon, nitrogen, fosfor dan sulfur.

Berikut adalah unsur hara pada daun lamtoro yang dijadikan sebagai naungan kebun kopi.

MODUL BIOLOGI : EKOSISTEM

57

SMA KELAS X/2

### 52. Materi

Unsur	Kadar	Potensi hara (kg/ha/th)
C	54,81 %	1.338,00
N	3,67 %	95,00
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,53 %	13,00
K <sub>2</sub> O	1,48 %	36,00
CaO	4,65 %	114,00
MgO	0,46 %	11,00
S	0,26 %	6,00
Fe	224,00 ppm	1,00
Mn	90,00 ppm	0,20
Cu	3,00 ppm	0,1
Zn	8,00 ppm	0,02

Berdasarkan data unsur hara yang terdapat pada daun lamtoro banyak sekali senyawa yang terkandung di dalamnya, sehingga pengaplikasian pupuk organik ini sangat baik dibandingkan dengan pupuk kimia. Selain ekonomis, penggunaan pupuk alami ini dapat menjaga kondisi tanah dan tahanan akan erosi. Menurut kepercayaan para petani kopi ampas kopi yang telah dicampur dengan tanah terbukti bisa menghalangi masuknya hama ke area kebun, kemudian itu ampas kopi yang sudah dicampur dengan tanah juga bisa mengontrol jumlah semut yang tidak sedikit dan kadang-kadang memakan bibit. Selain ampas kopi yang sudah menjadi kompos ini disukai oleh organisme penyubur tanah yaitu cacing.

MODUL BIOLOGI : EKOSISTEM

58

SMA KELAS X/2

## PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS POTENSI LOKAL DI KECAMATAN KEBUN TEBU PADA MATERI EKOSISTEM

### 53. Materi



MODUL BIOLOGI : EKOSISTEM **59** SMA KELAS X/2

### 54. Materi



MODUL BIOLOGI : EKOSISTEM **60** SMA KELAS X/2

### 55. Materi



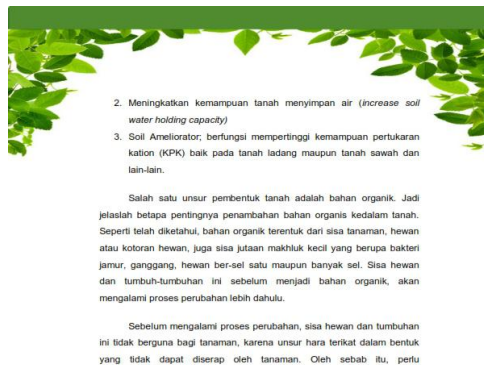
(Gambar 3.9 pemberian pupuk organik dan sistem pembuatan lubang di perkebunan kopi)

Berdasarkan data di atas dapat kita ambil kesimpulan yaitu Pengomposan merupakan proses penguraian senyawa-senyawa yang terkandung dalam sisa-sisa bahan organik (seperti jerami, daun-daunan, sampah rumah tangga dan sebagainya) dengan perlakuan khusus (pelapukan secara alami). Hasil pengomposan inilah yang biasa disebut sebagai pupuk kompos. Di lingkungan alam terbuka, kompos bisa terjadi dengan sendirinya. Lewat proses alami, rumput dedaunan, ampas kopi, dan kotoran hewan serta sampah lainnya lama kelamaan membusuk karena kerjasama antara mikroorganisme dan cuaca. **Fungsi Kompos :**

1. Soil Conditioner; berfungsi untuk memperbaiki struktur tanah, terutama bagi tanah kering dan ladang

MODUL BIOLOGI : EKOSISTEM **61** SMA KELAS X/2

### 56. Materi



2. Meningkatkan kemampuan tanah menyimpan air (*increase soil water holding capacity*)
3. Soil Ameliorator; berfungsi mempertinggi kemampuan pertukaran kation (KPK) baik pada tanah ladang maupun tanah sawah dan lain-lain.

Salah satu unsur pembentuk tanah adalah bahan organik. Jadi jelaslah betapa pentingnya penambahan bahan organik kedalam tanah. Seperti telah diketahui, bahan organik terentuk dari sisa tanaman, hewan atau kotoran hewan, juga sisa jutaan makhluk kecil yang berupa bakteri jamur, ganggang, hewan ber-sel satu maupun banyak sel. Sisa hewan dan tumbuh-tumbuhan ini sebelum menjadi bahan organik, akan mengalami proses perubahan lebih dahulu.

Sebelum mengalami proses perubahan, sisa hewan dan tumbuhan ini tidak berguna bagi tanaman, karena unsur hara terikat dalam bentuk yang tidak dapat diserap oleh tanaman. Oleh sebab itu, perlu dikomposkan. Selama proses perubahan dan peruraian bahan organik, unsur hara makanan akan bebas menjadi bentuk yang larut dan dapat diserap tanaman.

Bahan organik yang telah terkompos dengan baik, bukan hanya memperkaya bahan makanan tanaman tetapi terutama berperan besar terhadap perbaikan sifat-sifat tanah, seperti :

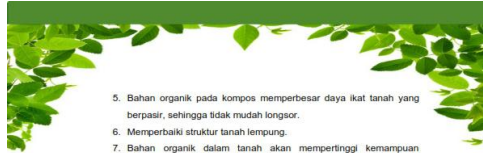
1. Mengembalikan kesuburan tanah melalui perbaikan sifat-sifat tanah baik fisik, kimia maupun biologis.
2. Mempercepat dan mempermudah penyerapan unsur nitrogen oleh tanaman karena telah diadakan perlakuan khusus sebelumnya.
3. Mencegah infeksi yang disebabkan oleh biji-biji tumbuhan pengganggu.
4. Dapat disediakan secara mudah, murah dan relatif cepat.

MODUL BIOLOGI : EKOSISTEM **62** SMA KELAS X/2



## PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS POTENSI LOKAL DI KECAMATAN KEBUN TEBU PADA MATERI EKOSISTEM

### 57. Materi



5. Bahan organik pada kompos memperbesar daya ikat tanah yang berpasir, sehingga tidak mudah longsor.
6. Memperbaiki struktur tanah lumpung.
7. Bahan organik dalam tanah akan mempertinggi kemampuan pengikatan unsur hara dan penampungan air, sehingga tanah dapat lebih banyak menyediakan air serta makanan bagi tanaman dan dapat mencegah timbulnya banjir.
8. Memperbaiki drainage dan tata udara tanah, terutama pada tanah berat. Dengan tata udara tanah yang baik dan kandungan air yang cukup tinggi, maka suhu udara akan lebih stabil.

Pengalakan penggunaan kompos, dapat juga dimanfaatkan dari persediaan bahan-bahan yang berasal dari tumbuh-tumbuhan (jerami, sampah kota dan lain-lain) dalam jumlah banyak. Lalu bagaimana caranya? Telah diketahui bahwa C/N tanah-tanah pertanian : 10 – 12. Maka bahan organik yang akan digunakan sebagai pupuk, sebaiknya mempunyai perbandingan C/N yang mendekati C/N tanah. Sedang sisa-sisa tanaman yang masih segar pada umumnya C/N –nya tinggi, jadi belum bisa langsung digunakan sebagai kompos.



### 58. Lembar Kegiatan Siswa



#### Lembar Kegiatan Siswa

**A. Tempat Lokasi** : Daerah Kecamatan Kebun Tebu Kabupaten Lampung Barat

**B. Kompetensi Dasar**: Mendesain bagan tentang interaksi antar komponen ekosistem dan jejaring makanan yang berlangsung dalam ekosistem dan menyajikan hasilnya dalam berbagai bentuk media.

**C. Tujuan**

1. Menjelaskan jejaring makanan yang terjadi di setiap habitat ekosistem yang ada di daerah Kecamatan Kebun Tebu.
2. Menggambarkan jejaring makanan yang ditemukan pada suatu habitat ekosistem yang ada di daerah Kecamatan Kebun Tebu.
3. Mengetahui proses terjadinya jejaring makanan yang terjadi pada suatu habitat ekosistem yang ada di daerah Kecamatan Kebun Tebu.

**D. Alat dan Bahan**

1. Pensil/pulpen
2. Penggaris
3. Buku/kertas
4. Kamera

**E. Cara Kerja**

1. Buatlah kelompok menjadi 5 kelompok. Masing-masing kelompok mengamati salah satu habitat ekosistem yang ada di daerah Kecamatan Kebun Tebu diantaranya;



### 59. Lembar Kegiatan Siswa



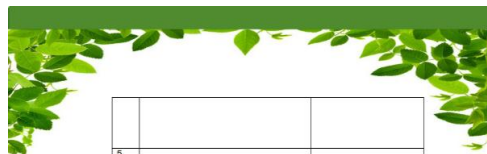
- Bendungan Cekdam
- Perkebunan kopi
- Sawah
- Kolam
- Lingkungan Batu Brak

2. Amati dan data setiap organisme yang kalian temukan.
3. Masukkan hasil pengamatan kalian pada tabel di bawah ini

No	Nama dan Gambar	Keterangan
1.		
2.		
3.		
4.		



### 60. Lembar Kegiatan Siswa



5.		
6.		

5. Tentukan jejaring makanan berdasarkan data yang kalian temukan.
6. Dokumentasikan setiap organisme yang kalian temukan dari habitat tersebut.
7. Gambarkan dan desain jejaring makanan yang sudah kalian buat dalam bentuk media.



## PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS POTENSI LOKAL DI KECAMATAN KEBUN TEBU PADA MATERI EKOSISTEM

### 61. Rangkuman



1. Ekosistem adalah suatu sistem yang dibentuk di suatu daerah dan terjadi hubungan timbal balik antara komponen biotik dan komponen abiotik.
2. Ekosistem perkebunan yang ada di daerah Kecamatan Kebun Tebu menggunakan sistem agroforestri yaitu suatu bentuk pengelolaan sumberdaya alam yang memadukan kegiatan pengelolaan hutan atau pohon kayu-kayuan dengan penanaman komoditas atau tanaman jangka pendek, seperti tanaman pertanian.
3. Komponen biotik yang terdapat pada perkebunan kopi diantaranya kopi *Robusta*, lada, cengkeh, pisang, kemiri, durian, berbagai jenis sayur-sayuran dan musang sebagai pemakan biji kopi saat merah, yang dapat dijadikan sebagai kopi luwak.
4. Komponen abiotik yang khas dimiliki daerah Kecamatan Kebun Tebu adalah bendungan cekdam dan batu sejarah megalitikum yaitu batu berak. Sedangkan jenis tanah yang ada di daerah ini yaitu terdiri dari andosol 65 % dan podsolik merah kuning (PMK) 35 % dengan tekstur tanah lempung berpasir, lempung berdebu, dan liat.



### 62. Rangkuman



1. Di dalam suatu ekosistem terjadi interaksi antara satu komponen biotik dengan komponen biotik lainnya dan antara komponen biotik dengan komponen abiotik. Bentuk interaksi antar komponen biotik dapat terjadi antar spesies yang sama maupun spesies yang berbeda.
2. Interaksi antar makhluk hidup dapat dibedakan atas beberapa kategori yaitu netralisme, kompetisi, predasi, komensalisme, parasitisme dan mutualisme.



### 63. Rangkuman



1. Semua organisme memerlukan energi untuk pertumbuhan, pemeliharaan, reproduksi, dan pada beberapa spesies, untuk lokomosi. Energi tidak dapat diciptakan atau dihancurkan, namun hanya ditransfer atau ditransformasi dalam suatu ekosistem energi yang masuk dalam suatu ekosistem dalam bentuk energi cahaya matahari hingga pelepasannya sebagai panas dari organisme.
2. Aliran energi dapat terjadi pada peristiwa makan dan dimakan antara komponen biotik dalam suatu ekosistem yang meliputi rantai makanan, jaring-jaring makanan, dan piramida Ekologi.
3. Berbagai macam siklus kimiawi yang melibatkan komponen biotik dan abiotik ekosistem disebut dengan siklus biogeokimia. Siklus ini terdiri dari siklus air contohnya pemanfaatan pohon naungan kopi sebagai penyimpan kadar air tanah, sedangkan siklus siklus karbon, siklus nitrogen, siklus sulfur, dan siklus fosfor contohnya yaitu proses pengomposan ampas kopi dan bahan organik yang berasal dari sisa-sisa tumbuhan naungan kopi.



### 64. Evaluasi



#### Uji Kompetensi 1

Pilihlah jawaban yang paling tepat a, b, c, d, atau e !!!  
(skor : 10 point untuk setiap jawaban yang benar)


1. Seluruh komponen makhluk hidup beserta berbagai komponen abiotik yang berada pada suatu lingkungan tertentu akan membentuk satu kesatuan yang disebut....
  - a. Populasi
  - b. Komunitas
  - c. Habitat
  - d. Ekosistem
  - e. Bioma
2. Berikut ini yang merupakan contoh komponen abiotik dalam suatu ekosistem adalah...
  - a. Suhu, air, garam, dan tanah
  - b. Cahaya, air, udara dan bakteri
  - c. Jamur, bakteri, air, dan suhu
  - d. Batu, garam, plastik dan semut
  - e. Padi, tikus, ular, elang
3. Bendungan cekdam yang ada di desa Ciptamulya Kecamatan Kebun Tebu termasuk contoh ekosistem.....
  - a. Alami
  - b. Buatan
  - c. Bioma
  - d. Agroforestri
  - e. Populasi
4. Berbagai senyawa kimia yang digunakan sebagai pestisida merupakan bahan pencemar tanah yang persisten, yang dapat





## PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS POTENSI LOKAL DI KECAMATAN KEBUN TEBU PADA MATERI EKOSISTEM

### 65. Evaluasi



bertahan selama beberapa dekade. Penggunaan pestisida mengurangi keragaman hayati secara umum di tanah. Hal ini dapat merusak suatu ekosistem. Melihat dari pernyataan tersebut apa yang harus dilakukan untuk menjaga keseimbangan.....

- Kurangi menggunakan pestisida dalam sistem pertanian dan menggunakan pertanian secara organik
- Menggunakan pestisida secara terus menerus karena dapat menghasilkan pertanian yang unggul
- Mengurangi menggunakan pestisida dengan cara tanah tidak disemprot pestisida, sehingga tanah memiliki kualitas bahan organik yang tinggi
- Tetap menggunakan pestisida karena dapat mempercepat proses pelapukan bahan kimia yang ada di tanah
- Jawaban a dan c benar

5. Pada ekosistem akuatik, perubahan suhu harian maupun tahunan lebih kecil dibandingkan dengan ekosistem darat, menurutmu apa penyebab dari perubahan suhu tersebut....


- Cahaya matahari tidak dapat diabsorpsi
- Air mempunyai berat jenis yang besar daripada udara
- Air mempunyai jenis panas yang besar
- Pada suhu tinggi air akan menguap
- Air mempunyai berat jenis yang kecil daripada udara

6. Perhatikan soal cerita berikut!

Pada sebuah ekosistem kebun di lingkungan sekolah terdapat sebidang tanah dengan luas 200 m<sup>2</sup>, terdapat dua batang pohon mangga, sebatang pohon kelapa, dua ekor burung, lima ekor kumbang, tiga ekor jangkrik, lima ekor belalang, tujuh ekor capung dan 20 ekor semut.

Berapakah kepadatan populasi kumbang....

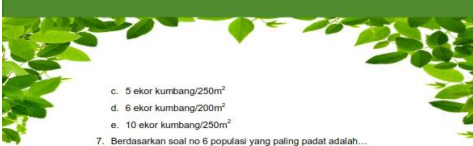
- 5 ekor kumbang/200m<sup>2</sup>
- 6 ekor kumbang/250m<sup>2</sup>



21

MODUL BIOLOGI : EKOSISTEM SMA KELAS X/2

### 66. Evaluasi



- 5 ekor kumbang/250m<sup>2</sup>
- 6 ekor kumbang/200m<sup>2</sup>
- 10 ekor kumbang/250m<sup>2</sup>

7. Berdasarkan soal no 6 populasi yang paling padat adalah...


- Pohon mangga
- Sebatang pohon kelapa
- Dua puluh ekor semut
- Dua ekor burung
- Tujuh ekor capung

8. Hewan yang identik di perkebunan kopi dengan memakan buah kopi yang sudah matang adalah luwak. Buah kopi yang dimakan luwak diproses dalam sistem pencernaannya, namun yang dicerna hanyalah kulit buahnya saja, sedangkan biji kopi dikeluarkan bersama kotoran luwak. Kopi luwak inilah yang menjadi bahan baku minuman yang khas dan berbeda dari kopi lainnya. Dengan kata lain hewan luwak berperan sebagai.....

- Produsen
- Predator
- Konsumen
- Dekomposer
- Detritivor

9. Tanaman kopi yang ada di perkebunan sedang melakukan proses fotosintesis melalui klorofil atau zat hijau daun. Proses fotosintesis ini berlangsung menggunakan energi cahaya matahari. Fotosintesis berfungsi untuk mendapatkan makanan bagi tanaman itu sendiri berbentuk C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> atau glukosa. Dari peristiwa tersebut tanaman kopi termasuk komponen biotik yang bersifat....

- Heterotrof
- Mutualisme
- Autotrof
- Komensalisme



22

MODUL BIOLOGI : EKOSISTEM SMA KELAS X/2

### 67. Evaluasi



- Kompetisi

10. Eceng gondok merupakan tanaman air yang berperan sebagai produsen pada ekosistem air tawar. Pada kondisi tertentu pertumbuhan tanaman ini menjadi sangat pesat, karena adanya limbah dari pupuk tanaman yang terbawa aliran air ke sungai, sehingga dapat menyebabkan berkurangnya O<sub>2</sub> di bawah permukaan air, akibatnya ikan yang ada di dasar perairan mati. Di bawah ini manakah cara yang paling efektif untuk menanggulangi pesatnya pertumbuhan eceng gondok di perairan agar ikan tidak mati karena kekurangan O<sub>2</sub>....

- Memanfaatkan eceng gondok untuk kerajinan tangan pada masyarakat sekitar sungai
- Mengangkat eceng gondok secara langsung dari perairan kemudian dimanfaatkan untuk kompos atau biogas
- Menambah predator di sungai seperti ikan pemakan akar eceng gondok
- Menggunakan herbisida agar eceng gondok tersebut mati dan tidak lagi mengganggu perairan terutama ikannya
- Mengurangi penggunaan pupuk pada tanaman dan mencegah sisa pupuk tersebut mengalir ke sungai

Jumlah Skor =

Tingkatan penguasaan :


90-100	= baik sekali
80-89	= baik
70-79	= cukup
<70	= kurang



23

MODUL BIOLOGI : EKOSISTEM SMA KELAS X/2


### 68. Evaluasi



**Uji Kompetensi 2**

**Pilihlah jawaban yang paling tepat a, b, c, d, atau e !!!**  
(skor : 10 point untuk setiap jawaban yang benar)

- Simbiosis, kompetisi dan predasi memiliki persamaan dalam hal ....
  - Memperbanyak jumlah keturunan
  - Mempertahankan kelangsungan hidup
  - Memenuhi kebutuhan makanan
  - Mengurangi jumlah dan jenis predator
  - Menambah jumlah dan jenis predator
- Pada suatu area terdapat populasi sebagai berikut :
  - Padi
  - Burung pipit
  - Tikus
  - Belalang
  - Katak
  - Ulat
  - Ular
 Interaksi yang terjadi antara tikus dan burung pipit adalah....
  - Predasi
  - Kompetisi
  - Parasit
  - Netral
  - Komensalisme
- Bintil-bintil akar ditemukan pada akar kacang-kacangan merupakan bentuk interaksi antara tanaman dan bakteri Rhizobium. Bagaimana interaksi yang terjadi antara tanaman kedelai dan bakteri....
  - Tanaman kedelai dirugikan karena akar jadi membesar




39

MODUL BIOLOGI : EKOSISTEM SMA KELAS X/2

## PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS POTENSI LOKAL DI KECAMATAN KEBUN TEBU PADA MATERI EKOSISTEM

### 69. Evaluasi



b. Tanaman kedelai diuntungkan karena mendapat sumber nitrogen

c. Bakteri dirugka karena tidak dapat berkembang biak

d. Bakteri diuntungkan karena mendapat sumber nitrogen

e. Bakteri dan tanaman kedelai sama-sama dirugkan

4. Pilihlah salah satu pernyataan dibawah ini yang kamu anggap paling benar!

a. Dalam suatu ekosistem hanya akan ada satu jenis predator

b. Kebanyakan organisme di alam hanya memiliki satu sumber makanan

c. Perpindahan energi dari satu organisme ke organisme yang lain selalu ada yang terbuang

d. Populasi adalah kumpulan beberapa jenis organisme yang menempati suatu wilayah tertentu.

e. Populasi adalah tempat suatu organisme melangsungkan hidupnya

5. Dalam sebuah ekosistem kamu melihat seekor kambing yang sedang memakan rumput. Cacing tanah hidup di tanah tersebut, sehingga rumput tumbuh subur. Mengakibatkan kelinci tumbuh dan berkembang dengan baik di sana, namun ia tak luput dari ancaman para pemangsa. Berdasarkan ilustrasi diatas, dijelaskan bahwa makhluk hidup mengalami ....


a. Populasi

b. Interaksi

c. Ekosistem

d. Simbiosis

e. Komunitas

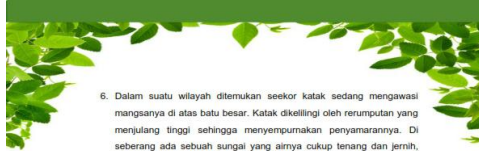


40

MODUL BIOLOGI : EKOSISTEM

SMA KELAS X/2

### 70. Evaluasi



6. Dalam suatu wilayah ditemukan seekor katak sedang mengawasi mangsanya di atas batu besar. Katak dikelilingi oleh rerumputan yang menjulang tinggi sehingga menyempurnakan penyamarannya. Di seberang ada sebuah sungai yang airnya cukup tenang dan jernih, terlihat banyak ikan kecil bergerombol disekitar bebatuan. Dilepi sungai burung-burung pemangsa bersiap untuk mendapatkan ikan-ikan tersebut. Berdasarkan ilustrasi diatas, ada berapa populasi yang dapat kau temukan disana?

a. 2

b. 3

c. 4

d. 5

e. 6

7. Karena pengaruh cuaca yang mendukung, tingkat perkembangan biakan burung pemangsa seperti elang meningkat tajam. Bagaimana dampaknya terhadap rantai makanan?

a. Jumlah produsen dan konsumen tingkat I, II dan III meningkat


b. Jumlah produsen dan konsumen tingkat I, II dan III menurun.

c. Jumlah produsen tetap dan jumlah konsumen tingkat I, II dan III menurun

d. Jumlah produsen meningkat dan jumlah konsumen tingkat I, II dan III menurun

e. Jumlah produsen menurun dan jumlah konsumen tingkat I, II dan III menurun

8. Suatu lahan yang luas telah diubah menjadi tempat pemukiman manusia. Penduduk daerah itu semakin bertambah dari waktu ke

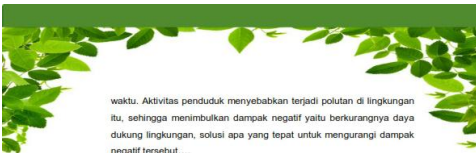


41

MODUL BIOLOGI : EKOSISTEM

SMA KELAS X/2

### 71. Evaluasi



waktu. Aktivitas penduduk menyebabkan terjadi polutan di lingkungan itu, sehingga menimbulkan dampak negatif yaitu berkurangnya daya dukung lingkungan, solusi apa yang tepat untuk mengurangi dampak negatif tersebut....

a. Menjaga kelestarian alam

b. Memanfaatkan lahan pertanian

c. Menekan pertumbuhan penduduk

d. Peningkatan interaksi antar makhluk hidup

e. Mengembangkan ilmu pengetahuan

9. Ibu Yuyun ingin menanam berbagai macam tanaman anggrek dengan menempelkannya di ohon mangga. Apakah ide yang diambil Ibu Yuyun tersebut sudah tepat?

a. ya, karena anggrek dan pohon mangga merupakan hubungan netral


b. ya, karena keduanya merupakan hubungan simbiosis komensalisme

c. tidak, karena terjadi simbiosis parasitisme oleh anggrek terhadap pohon mangga

d. tidak, karena terjadi kompetisi antara anggrek yang menempel oleh pohon mangga

e. ya, karena bersimbiosis mutualisme, keduanya saling menguntungkan

10. Cahaya matahari adalah sumber utama energi bagi kehidupan. Energi cahaya masuk kedalam komponen biotik melalui produsen. Selanjutnya diubah menjadi energi kimia oleh produsen. Energi kimia mengalir dari produsen ke konsumen dari berbagai tingkat trofik melalui rantai makanan. Grafik yang benar tentang aliran energi pada suatu ekosistem adalah....

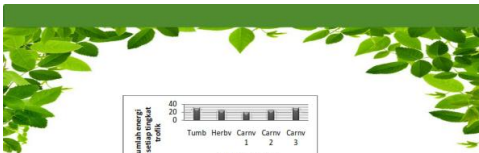


42

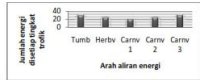
MODUL BIOLOGI : EKOSISTEM

SMA KELAS X/2

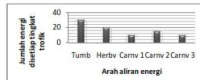
### 72. Evaluasi



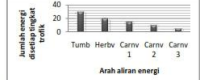
a.



b.



c.




d.



e.






43

MODUL BIOLOGI : EKOSISTEM

SMA KELAS X/2

## PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS POTENSI LOKAL DI KECAMATAN KEBUN TEBU PADA MATERI EKOSISTEM


### 73. Evaluasi



Jumlah skor =

Tingkatan penguasaan :

90-100 %	= baik sekali
80-89 %	= baik
70-79 %	= cukup
<70 %	= kurang

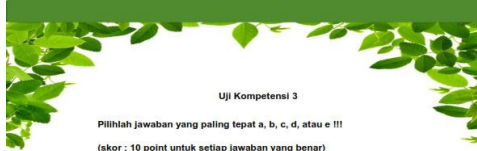


MODUL BIOLOGI : EKOSISTEM

44

SMA KELAS XI/2


### 74. Evaluasi



**Uji Kompetensi 3**

Pilihlah jawaban yang paling tepat a, b, c, d, atau e !!!  
(skor : 10 point untuk setiap jawaban yang benar)

1. Perhatikan gambar berikut ini!




Terputusnya rantai makanan mengakibatkan keseimbangan antara tingkat trofik serta populasi dalam ekosistem akan menjadi tidak terkendali dan memicu terjadinya kepunahan spesies tertentu. Apa yang akan terjadi bila konsumen tingkat III populasinya berkurang.....

- Anak ikan nila semakin sedikit keberadaannya
- Keong mas semakin banyak
- Populasi anak ikan nila meningkat
- Padi semakin banyak karena konsumennya semakin banyak
- Jawaban semua benar

2. Dalam ekosistem sawah yang dijadikan mina padi terdapat komponen sebagai berikut.

- Tumbuhan padi
- Keong mas
- Bebek
- Elang

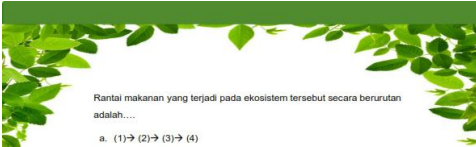


MODUL BIOLOGI : EKOSISTEM

68

SMA KELAS XI/2

### 75. Evaluasi



Rantai makanan yang terjadi pada ekosistem tersebut secara berurutan adalah....

- (1)→ (2)→ (3)→ (4)
- (1)→ (4)→ (2)→ (3)
- (2)→ (4)→ (2)→ (1)
- (2)→ (4)→ (3)→ (1)
- (4)→ (3)→ (2)→ (1)

3. Ampas kopi dapat dimanfaatkan dalam bidang pertanian yaitu sebagai,....


- Penjernihan air
- Penghambat tumbuhan rumput
- Penambah nutrisi pada pertumbuhan tanaman
- Mengelola kualitas air
- Meningkatkan pH dan suhu air

4. Komunitas dalam suatu ekosistem membutuhkan energi untuk melakukan aktivitas hidupnya. Prinsip perpindahan energi dalam suatu ekosistem adalah....

- Terjadi siklus energi melalui rantai makanan yang melibatkan banyak organisme
- Hanya melibatkan komponen biotik dalam sebuah aliran energi dan rantai makanan
- Diawali penangkapan energi matahari oleh produsen dan berakhir pada dekomposer
- Energi dibangkitkan oleh aktivitas dekomposer yang membusukkan sisa organisme
- Semakin panjang rantai makanan semakin besar energi yang tertambat dalam ekosistem

5. Mikroorganisme pengurai memiliki peran yang penting dalam kehidupan. Jika semua mikroorganisme pengurai di bumi dimatikan, kemungkinan yang akan terjadi adalah ....

- Tumbuhan menjadi subur




MODUL BIOLOGI : EKOSISTEM

69

SMA KELAS XI/2

### 76. Evaluasi



- Sampah-sampah menumpuk
- Tanah menjadi gembur
- Siklus nitrogen dan karbon stabil
- Produsen memperoleh zat hara

6. Perhatikan gambar berikut ini! Dalam rantai makanan tersebut, yang berperan sebagai konsumen tingkat I adalah ...


RANTAI MAKANAN DI KOLAM

- Elang
- Lumut
- Lumut dan ganggang hijau
- Ikan kecil
- Ikan gabus

7. Energi cahaya matahari masuk ke dalam komponen biotik melalui produsen dan diubah menjadi energi kimia. Organisme yang memiliki peran mengubah energi tersebut adalah....

- Hewan herbivora
- Hewan karnivora
- Pengurai
- Konsumen
- Tumbuhan hijau

8. Gas nitrogen merupakan gas yang melimpah di udara. Namun hanya sedikit organisme yang dapat menggunakan nitrogen dalam bentuk




MODUL BIOLOGI : EKOSISTEM

70

SMA KELAS XI/2

## PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS POTENSI LOKAL DI KECAMATAN KEBUN TEBU PADA MATERI EKOSISTEM

### 77. Kunci Jawaban



**Kunci Jawaban**


**A. Uji Kompetensi 1**

1. d
2. b
3. d
4. e
5. c
6. d
7. b
8. c
9. c
10. e

**B. Uji Kompetensi 2**

**A. Soal Essay**


1.
  - Ekosistem kolam
  - Ekosistem padang rumput
  - Ekosistem sungai
  - Ekosistem danau (cendak)
  - Ekosistem sawah
2. Parasitisme Parasitisme yaitu interaksi antara dua spesies yang berakibat salah satu pihak yang lainnya (parasit) beruntung. Parasit memperoleh makanan dari tubuh inang. Bila tubuh inang mati, maka parasit akan mencari inang baru atau ikut mati. Contohnya tumbuhan tali putri (*Cuscuta sp*) yang hidup menempang pada tanaman kopi.  
Komensalisme yaitu interaksi antara dua atau lebih spesies yang salah satu pihak untung, sedangkan pihak lain tidak terpengaruh oleh adanya asosiasi atau tidak dirugikan contohnya tumbuhan paku dan anggrek yang menempel pada pohon.
3. - Memelihara sifat fisik dan kesuburan tanah



**76**

MODUL BIOLOGI : EKOSISTEM  
SMA KELAS X/2

### 78. Kunci Jawaban



b. (2), (3), dan (4)  
c. (3), (4), dan (5)  
d. (1), (5), dan (6)  
e. (2), (5), dan (6)


10. Disebuah perkarangan rumah terdapat pohon sengon yang sedang rindang sipemilik rumah ingin menanam jagung di areal sekitar pohon sengon tersebut. Sehingga jagung teraungi oleh rindang pohon sengon. Bila kandungan organik tanah, kemapapan, dan semua faktor biotik dari dalam tanah optimal maka diramalkan setelah dua bulan kemudian pertumbuhan jagung tersebut akan....

- a. Batang tinggi dan besar, buah besar, daun lebar hijau
- b. Batang pendek dan besar, buah besar, daun lebar pucat
- c. Batang tinggi dan kurus, buah kecil, daun kecil dan hijau
- d. Batang tinggi dan kurus, buah besar dan daun kecil hijau
- e. Batang pendek dan kecil, buah besar, dan daun lebar pucat

**Jumlah Skor :**

Tingkatan penguasaan :


90-100	= baik sekali
80-89	= baik
70-79	= cukup
<70	= kurang



**72**

MODUL BIOLOGI : EKOSISTEM  
SMA KELAS X/2

### 79. Kunci Jawaban




**Kunci Jawaban**

A. Uji Kompetensi 1	Uji Kompetensi 2
1. d	1. b
2. a	2. b
3. b	3. b
4. e	4. c
5. b	5. b
6. a	6. c
7. c	7. a
8. c	8. c
9. c	9. b
10. b	10. c

**Uji Kompetensi 3**

1. c
2. a
3. c
4. c
5. b
6. d
7. d
8. d
9. e
10. b



**74**

MODUL BIOLOGI : EKOSISTEM  
SMA KELAS X/2

### 80. Daftar Pustaka



**DAFTAR PUSTAKA**

Campbell A. Neil, *Biologi Edisi ke Delapan Jilid 3*. Jakarta: Erlangga. 2004

M. Yusuf Kadar, *Tafsir Tarbawi Pesan-pesan Al-Qur'an Tentang Pendidikan*, Jakarta: Amzah. 2015

Nugroho Hartanto L, *Biologi Dasar*. Jakarta: Swadaya. 2004

Soewandi Harliwijaya, dkk, *Ilmu Alamiah Dasar*, Bogor: Ghalia Indonesia. 2004

Sukarsono, *Pengantar Ekologi Hewan*, Malang: Universitas Muhammadiyah Malang. 2009

Susanto, M.Si, *Ekologi Konservasi Sumberdaya Hayati*, Purwokerto: UM Purwokerto Press. 2017

Yatim Wildan, *Biologi Modern Pengantar Biologi*, Bandung: Tarsito. 1994



**73**

MODUL BIOLOGI : EKOSISTEM  
SMA KELAS X/2



## PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS POTENSI LOKAL DI KECAMATAN KEBUN TEBU PADA MATERI EKOSISTEM

### 81. Glosarium



**GLOSARIUM**

**Abiotik** : abiotik merupakan segala hal selain makhluk hidup, misalnya suhu, air, cahaya matahari, angin, bebatuan, dan tanah.

**Agroforestry** : adalah suatu bentuk pengolahan sumber daya yang memadukan kegiatan pengelolaan hutan atau pohon kayu-kayuan dengan penanaman komoditas atau tanaman jangka pendek, seperti tanaman pertanian.

**Aliran energi** : adalah jalur satu arah dari perubahan energi pada suatu ekosistem.

**Biotik** : biotik (organik), terdiri atas tumbuhan, binatang, manusia yang menjadi penghuni lingkungan abiotik.

**Detritivora** : pemangsa sisa-sisa senyawa organik dan organisme-organisme yang telah mati.

**Ekosistem** : Tatanan kesatuan secara utuh menyeluruh antara segenap unsur lingkungan hidup (biotik dan abiotik) yang saling mempengaruhi.

**Jaring-jaring makanan** : adalah sekumpulan rantai makanan yang saling berhubungan membentuk semacam jaring.

**Komensalisme** : Komensalisme yaitu interaksi antara dua atau lebih spesies yang salah satu pihak untung, sedangkan pihak lain tidak terpengaruh oleh adanya asosiasi atau tidak dirugikan.

**Kompetisi** : adalah interaksi antara dua atau lebih spesies yang saling menghalangi.

**Mutualisme** : yaitu interaksi antar dua spesies atau lebih yang masing-masing pihak memperoleh keuntungan dan saling membutuhkan.

**Netralisme** : adalah interaksi antara dua atau lebih spesies yang masing-masing tidak saling mengganggu antar organisme dalam habitat yang sama, yang bersifat tidak menguntungkan dan merugikan kedua belah pihak.

**Parasitisme** : yaitu interaksi antara dua spesies yang berakibat salah satu pihak yang lainnya (parasit) beruntung.



**75**

SMA KELAS X/2

### 82. Glosarium



**Predasi** : yaitu interaksi makan memakan suatu organisme, pada umumnya tubuh predator berukuran lebih besar daripada mangsa.


**Rantai makanan** : adalah proses perpindahan materi dan energi melalui proses makan dan dimakan.




**76**

SMA KELAS X/2

### 83. Daftar Riwayat Hidup




**DAFTAR RIWAAYAT HIDUP**



Lis Nurhasanah panggilan lis lahir di Pura Mekar pada tanggal 19 Juli 1996 dari pasangan suami istri Bapak Sutikno dan Ibu Rusmini. Penulis adalah anak kedua dari tiga bersaudara. Penulis sekarang bertempat tinggal di Jln.Teratai No.2 RT 03/02 Desa Waydadi Baru ,Sukrame Kota Bandar Lampung.

Pendidikan yang telah ditempuh oleh penulis yaitu SD Negeri 02 Pura Mekar Lampung Barat lulus tahun 2008,SMP Negeri 01 Gedung Surian lulus tahun 2011,SMA Negeri 01 Kebun Tebu lulus tahun 2014,dan mulai tahun 2014 mengikuti program S1 Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri

Raden Intan Lampung sampai sekarang. Sampai dengan penulisan skripsi inimasih terdaftar sebagai mahasiswa program S1 Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung



**77**

SMA KELAS X/2

### 84. Cover Belakang

SMA KELAS X/2

**MODUL BIOLOGI  
MATERI EKOSISTEM  
BERBASIS POTENSI LOKAL**



Biologi adalah kajian tentang kehidupan dan organisme hidup, termasuk struktur, fungsi, pertumbuhan, evolusi, persebaran dan taksonominya. Ilmu biologi modern sangat luas dan eklektik, serta terdiri dari berbagai macam cabang, dan subdisiplin. Namun, meskipun lingkungannya sangat luas, terdapat beberapa konsep umum yang mengatur semua penelitian, sehingga menyatukannya dalam satu bidang. Biologi umumnya mengakui sel sebagai satuan dasar kehidupan, gen sebagai satuan dasar pewarisan, dan evolusi sebagai mekanisme yang mendorong terciptanya spesies baru. Selain itu, organisme diyakini bertahan dengan mengonsumsi, dan mengubah energi serta dengan meregulasi keadaan dalamnya agar tetap stabil, dan vital.



**78**

SMA KELAS X/2

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG**



## **LAMPIRAN 2 PENELITIAN**

1. Angket Validasi Ahli Soal Evaluasi
2. Angket Validasi Ahli Materi
3. Angket Validasi Ahli Media
4. Angket Validasi Ahli Bahasa
5. Angket Validasi pendidik Biologi
6. Angket Tanggapan Peserta didik
7. Dokumentasi Penelitian

### **LEMBAR VALIDASI BUTIR SOAL BENTUK PILIHAN GANDA**

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Biologi Berbasis Potensi Lokal  
Di Kecamatan Kebun Tebu Pada Materi Ekosistem SMA  
Kelas X

Peneliti : Iis Nurhasanah

Validator : Nukhbatul Bidayati Haka, M.Pd.

Hari/Tanggal :

**Petunjuk :**

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat ahli evaluasi terhadap soal pada modul yang dikembangkan.
2. Penilaian dilakukan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai.
3. Komentar atau saran mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan.
4. Tentukan kesimpulan dengan memilih salah satu yang telah disediakan.
5. Penilaian instrumen penelitian terhadap indikator yang diberikan melalui skor penilaian dengan menggunakan kriteria penilaian yang diberikan.

**Kriteria Penilaian :**

SS : Sangat setuju (4)

S : Setuju (3)

TS : Tidak Setuju (2)

STS : Sangat tidak setuju (1)

Atas kesedian Bapak/Ibu untuk mengisi lembar angket validasi ini saya mengucapkan terima kasih.



No	Aspek yang ditelaah	Kategori Nilai			
		STS	TS	S	SS
A. Materi					
1	Soal sesuai dengan indikator				
2	Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan sudah sesuai				
3	Materi yang ditanyakan sesuai dengan kompetensi				
4	Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang jenis sekolah atau tingkat kelas				
5	Setiap butir soal mengukur aspek kognitif				
B. Konstruksi					
6	Pokok soal dirumuskan singkat, jelas dan tegas				
7	Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut untuk memilih jawaban yang telah disediakan				
8	Ada petunjuk yang jelas tentang cara mengerjakan soal				
9	Tabel, gambar dan grafik atau yang sejenisnya disajikan dengan jelas dan terbuka				
C. Bahasa					
10	Rumusan kalimat soal komunikatif				
11	Menggunakan tanda baca yang tepat				
12	Butir soal menggunakan Bahasa Indonesia yang baku				
13	Tidak menggunakan kata atau ungkapan yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian				

**Saran/rekomendasi**

.....

.....

.....

.....

.....

**Kesimpulan**

Instrumen tes ini layak digunakan tanpa revisi	
Instrumen tes ini layak digunakan dengan revisi	
Instrumen tes ini belum dapat digunakan	

Bandar Lampung,

2019

Validator

Nukhbatul Bidayati Haka, M.Pd.

NIP.

### LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Biologi Berbasis Potensi Lokal  
Di Kecamatan Kebun Tebu Pada Materi Ekosistem SMA  
Kelas X

Peneliti : Iis Nurhasanah

Validator : Dr. Eko Kuswanto, M. Si

Hari/Tanggal :

**Petunjuk :**

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat ahli materi terhadap modul yang dikembangkan.
2. Penilaian dilakukan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai.
3. Komentar atau saran mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan.
4. Tentukan kesimpulan dengan memilih salah satu yang telah disediakan.
5. Penilaian instrumen penelitian terhadap indikator yang diberikan melalui skor penilaian dengan menggunakan kriteria penilaian yang diberikan.

**Kriteria Penilaian :**

No	Analisis Kuantitatif	Pernyataan	
		Positif	Negatif
1	Sangat setuju	4	1
2	Setuju	3	2
3	Tidak setuju	2	3
4	Sangat tidak setuju	1	4

Atas kesedian Bapak/Ibu untuk mengisi lembar angket validasi ini saya mengucapkan terima kasih.

No	Pernyataan	Kategori Nilai			
		STS	TS	S	SS
1	Materi yang disajikan sesuai dengan kompetensi dasar				
2	Materi yang digunakan menarik karena uraian materi berdasarkan potensi lokal yang ada di daerah				
3	Penggunaan contoh, gambar, ilustrasi yang diambil dari potensi lokal sesuai dengan materi				
4	Latihan dan soal relevan dengan kompetensi yang harus dikuasi				
5	Uraian materi yang diambil dari potensi lokal sesuai dengan tuntutan materi yang harus dikuasi peserta didik				
6	Uraian materi berbasis potensi lokal cukup memenuhi tuntutan kurikulum				
7	Potensi lokal yang digunakan sesuai dengan materi yang harus dikuasai peserta didik				
8	Materi yang disajikan tidak sesuai dengan kompetensi dasar				
9	Materi yang digunakan tidak menarik karena uraian materi berdasarkan potensi lokal yang ada di daerah				
10	Penggunaan contoh, gambar, ilustrasi yang diambil dari potensi lokal tidak sesuai dengan materi				
11	Latihan dan soal tidak relevan dengan kompetensi yang harus dikuasi				

12	Uraian materi yang diambil dari potensi lokal tidak sesuai dengan tuntutan materi yang harus dikuasi peserta didik				
13	Uraian materi berbasis potensi lokal tidak memenuhi tuntutan kurikulum				
14	Cakupan materi dengan menggunakan potensi lokal mendorong rasa keingintahuan peserta didik				
15	Potensi lokal yang dijadikan sebagai materi mendorong terjadinya interaksi peserta didik terhadap sumber belajar				
16	kajian materi mendorong peserta didik belajar secara berkelompok				
17	Cakupan materi dengan menggunakan potensi lokal tidak mendorong rasa keingintahuan peserta didik				
18	Potensi lokal yang dijadikan sebagai materi tidak mendorong terjadinya interaksi peserta didik terhadap sumber belajar				
19	kajian materi tidak mendorong peserta didik belajar secara berkelompok				
20	Kualiatas modul secara keseluruhan sudah baik				
21	Penjelasan materi yang disajikan mendorong peserta didik untuk mengamalkan isi bacaan				
22	Kualiatas modul secara keseluruhan tidak sesuai				

**Saran/rekomendasi**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Kesimpulan**

Layak untuk diujicobakan	
Layak untuk diujicobakan dengan revisi sesuai saran	
Tidak layak diujicobakan	

Bandar Lampung, 2019  
Validator

**Dr. Eko Kuswanto, M. Si**  
**NIP.197505142008011009**

### LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Biologi Berbasis Potensi Lokal  
Di Kecamatan Kebun Tebu Pada Materi Ekosistem SMA  
Kelas X

Peneliti : Iis Nurhasanah

Validator : Dr. H. Agus Jatmiko, M.Pd.

Hari/Tanggal :

#### Petunjuk :

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat ahli media terhadap modul yang dikembangkan.
2. Penilaian dilakukan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai.
3. Komentar atau saran mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan.
4. Tentukan kesimpulan dengan memilih salah satu yang telah disediakan.
5. Penilaian instrumen penelitian terhadap indikator yang diberikan melalui skor penilaian dengan menggunakan kriteria penilaian yang diberikan.

#### Kriteria Penilaian :

No	Analisis Kuantitatif	Pernyataan	
		Positif	Negatif
1	Sangat setuju	4	1
2	Setuju	3	2
3	Tidak setuju	2	3
4	Sangat tidak setuju	1	4

Atas kesedian Bapak/Ibu untuk mengisi lembar angket validasi ini saya mengucapkan terima kasih.

No	Pernyataan	Kategori Nilai			
		STS	TS	S	SS
1	Kesesuaian ukuran modul dengan standar ISO				
2	Ukuran fisik modul kurang sesuai dengan standar				
3	Penampilan unsur tata letak pada sampul muka, belakang dan punggung secara harmonis memiliki irama dan kesatuan serta konsisten				
4	Warna unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi				
5	Huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca				
6	Gambar sampul modul kurang sesuai dengan materi				
7	Ukuran huruf terlalu kecil sehingga sulit dibaca				
8	Ilustrasi gambar belum sesuai				
9	Ilustrasi sampul modul menggambarkan isi/materi ajar dan mengungkapkan karakter obyek				
10	Pemisahan antar paragraf jelas				
11	Bidang cetak dan margin proporsional				
12	Kesesuaian ilustrasi dan keterangan gambar				
13	Penempatan hiasan/ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks, angka halaman				



14	Tata letak gambar belum konsisten				
15	Ketepatan gambar belum sesuai dengan materi				
16	Petunjuk penggunaan modul sudah jelas				
17	Tampilan modul membosankan dan tidak menarik				
18	Petunjuk penggunaan modul kurang jelas				
19	Tampilan modul sudah menarik				
20	Penulisan istilah asing dan nama ilmiah sudah tepat				
21	Penulisan istilah asing dan nama ilmiah belum tepat				
22	Ilustrasi isi kreatif dan dinamis				
23	Ilustrasi isi akurat dan proporsional sesuai dengan kenyataan				
24	Ilustrasi isi mampu mengungkap makna/arti dari objek				
25	Ilustrasi isi belum mampu mengungkap makna/arti dari objek				
26	Tata letak gambar sudah konsisten				

**Saran/rekomendasi**

.....

.....

.....

.....

.....

**Kesimpulan**

Layak untuk diujicobakan	
Layak untuk diujicobakan dengan revisi sesuai saran	
Tidak layak diujicobakan	

Bandar Lampung, 2019  
Validator

**Dr. H. Agus Jatmiko, M.Pd.**

NIP. 19620823 199903 1 001

### LEMBAR VALIDASI AHLI BAHASA

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Biologi Berbasis Potensi Lokal  
Di Kecamatan Kebun Tebu Pada Materi Ekosistem SMA  
Kelas X

Peneliti : Iis Nurhasanah

Validator : Dedi Satriawan, M.Pd.

Hari/Tanggal :

#### Petunjuk :

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat ahli bahasa terhadap modul yang dikembangkan.
2. Penilaian dilakukan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai.
3. Komentar atau saran mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan.
4. Tentukan kesimpulan dengan memilih salah satu yang telah disediakan.
5. Penilaian instrumen penelitian terhadap indikator yang diberikan melalui skor penilaian dengan menggunakan kriteria penilaian yang diberikan.

#### Kriteria Penilaian :

No	Analisis Kuantitatif	Pernyataan	
		Positif	Negatif
1	Sangat setuju	4	1
2	Setuju	3	2
3	Tidak setuju	2	3
4	Sangat tidak setuju	1	4

Atas kesedian Bapak/Ibu untuk mengisi lembar angket validasi ini saya mengucapkan terima kasih.

No	Pernyataan	Kategori Nilai			
		STS	TS	S	SS
1	Kalimat yang disajikan materi sudah sederhana				
2	Kalimat yang digunakan pada materi sudah efektif untuk peserta didik				
3	Penulisan istilah yang digunakan sudah tepat atau baku				
4	Bahasa yang digunakan mudah dipahami peserta didik				
5	Bahasa yang digunakan sudah memotivasi peserta didik				
6	Bahasa yang digunakan sudah sesuai dengan perkembangan daya pikir peserta didik				
7	Bahasa yang digunakan sudah sesuai dengan perkembangan emosional peserta didik				
8	Kegiatan belajar disusun secara terpadu dan runtut				
9	Penyusunan paragraf sudah terpadu dan runtut				
10	Bahasa yang digunakan sudah sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar				
11	Ejaan yang digunakan sudah sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)				
12	Struktur kalimat yang disajikan pada materi kurang sederhana				
13	Kalimat yang digunakan pada materi kurang efektif untuk peserta didik				

14	Penulisan istilah yang digunakan belum tepat atau baku				
15	Bahasa yang digunakan sulit dipahami peserta didik				
16	Bahasa yang digunakan belum memotivasi peserta didik				
17	Bahasa yang digunakan belum sesuai dengan perkembangan daya pikir peserta didik				
18	Bahasa yang digunakan belum sesuai dengan perkembangan emosional peserta didik				
19	Kegiatan belajar belum disusun secara terpadu dan runtut				
20	Penyusun paragraf belum terpadu dan runtut				
21	Bahasa yang digunakan belum sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar				
22	Ejaan yang digunakan belum sesuai dengan PUEBI				

### Saran/rekomendasi

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Kesimpulan**

Layak untuk diujicobakan	
Layak untuk diujicobakan dengan revisi sesuai saran	
Tidak layak diujicobakan	

Bandar Lampung, 2019  
Validator

**Dedi Satriawan, M.Pd.**

**NIDN : 0218128901**

### LEMBAR VALIDASI PENDIDIK BIOLOGI

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Biologi Berbasis Potensi Lokal  
Di Kecamatan Kebun Tebu Pada Materi Ekosistem SMA  
Kelas X

Peneliti : Iis Nurhasanah

Validator :

Hari/Tanggal :

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat dari pendidik biologi terhadap modul pembelajaran yang dikembangkan.
2. Penilaian dilakukan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai.
3. Komentar atau saran mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan.
4. Penilaian instrumen penelitian terhadap indikator yang diberikan melalui skor penilaian dengan menggunakan kriteria penilaian yang diberikan.

Kriteria Penilaian:

No	Analisis Kuantitatif	Pernyataan	
		Positif	Negatif
1	Sangat setuju	4	1
2	Setuju	3	2
3	Tidak setuju	2	3
4	Sangat tidak setuju	1	4

Atas kesedian Bapak/Ibu untuk mengisi lembar angket validasi ini saya mengucapkan terima kasih.

No	Pernyataan	Kategori Nilai			
		STS	TS	S	SS
1	Huruf yang digunakan dalam modul dapat dibaca peserta didik				
2	Uraian materi yang disajikan sudah jelas				
3	Materi ekosistem berbasis potensi lokal sudah sesuai dengan indikator				
4	Materi yang disajikan sudah sesuai dengan kurikulum 2013				
5	Huruf yang digunakan dalam modul sulit dibaca peserta didik				
6	Uraian materi yang disajikan belum jelas				
7	Materi ekosistem berbasis potensi lokal belum sesuai dengan indikator				
8	Materi yang disajikan belum sesuai dengan kurikulum 2013				
9	Kalimat yang digunakan belum sesuai dengan EYD (Ejaan Yang Disempurnakan)				
10	Materi yang disajikan tidak menarik				
11	Materi yang digunakan sudah jelas urutannya				
12	Materi yang disajikan menarik				
13	Bahasa yang digunakan mudah dipahami				
14	Materi yang disajikan tidak jelas urutannya				
15	Struktur kalimat yang disajikan pada materi sudah sederhana				



16	Kalimat yang digunakan sudah sesuai dengan EYD (Ejaan Yang Disempurnakan)				
17	Ejaan yang digunakan belum tepat				
18	Ilustrasi gambar pada materi sudah menarik				
19	Modul biologi berbasis potensi lokal ini praktis digunakan dimanapun dan kapanpun				
20	Komponen modul yang disajikan seperti judul, tujuan, kompetensi dasar, materi pokok dan evaluasi belum lengkap				
21	Petunjuk penggunaan modul dijelaskan dengan baik				
22	Ilustrasi gambar pada materi tidak menarik				
23	Komponen modul yang disajikan seperti judul, tujuan, kompetensi dasar, materi pokok dan evaluasi sudah lengkap				
24	Penggunaan modul pembelajaran ini sulit digunakan				
25	Modul biologi berbasis potensi lokal tidak praktis digunakan dimanapun dan kapanpun				
26	Modul biologi berbasis potensi lokal tidak menarik dan membosankan				
27	Petunjuk penggunaan modul tidak dijelaskan dengan baik				
28	Gambar yang disajikan belum sesuai dengan materi				
29	Modul biologi berbasis potensi lokal sudah menarik				

30	Gambar yang disajikan sudah sesuai dengan materi				
----	--	--	--	--	--

Saran/rekomendasi

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Lampung Barat,  
Pendidik Biologi

2019

---

NIP.

### LEMBAR VALIDASI PESERTA DIDIK BIOLOGI

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Biologi Berbasis Potensi Lokal  
Di Kecamatan Kebun Tebu Pada Materi Ekosistem SMA  
Kelas X

Peneliti : Iis Nurhasanah

Validator :

Hari/Tanggal :

Petunjuk :

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat dari peserta didik sebagai pengguna terhadap modul pembelajaran yang dikembangkan.
2. Penilaian dilakukan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai.
3. Komentar atau saran mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan.
4. Penilaian instrumen penelitian terhadap indikator yang diberikan melalui skor penilaian dengan menggunakan kriteria penilaian yang diberikan.

Kriteria Penilaian :

No	Analisis Kuantitatif	Pernyataan	
		Positif	Negatif
1	Sangat setuju	4	1
2	Setuju	3	2
3	Tidak setuju	2	3
4	Sangat tidak setuju	1	4

Atas kesedian peserta didik untuk mengisi lembar angket validasi ini saya mengucapkan terima kasih.

No	Pernyataan	Kategori Nilai			
		STS	TS	S	SS
1	Tampilan sampul pada modul pembelajaran sudah menarik				
2	Modul biologi ini membuat saya lebih semangat dalam belajar biologi				
3	Dengan menggunakan modul ini dapat membuat belajar biologi tidak membosankan				
4	Modul biologi ini mendukung saya untuk menguasai pelajaran biologi, khususnya pada materi ekosistem				
5	Tampilan sampul pada modul pembelajaran tidak menarik				
6	Modul biologi ini membuat saya tidak semangat dalam belajar biologi				
7	Dengan menggunakan modul ini dapat membuat belajar biologi menjadi membosankan				
8	Modul biologi ini membuat saya sulit untuk menguasai pelajaran biologi, khususnya pada materi ekosistem				
9	Saya berpendapat modul biologi materi ekosistem berbasis potensi lokal ini dapat menarik perhatian				
10	Tujuan pembelajaran sudah jelas				
11	Saya berpendapat modul biologi materi ekosistem berbasis potensi lokal ini tidak menarik perhatian				
12	Saya rasa penggunaan modul biologi berbasis potensi lokal ini kurang mendorong rasa ingin				

	tahu peserta didik				
13	Petunjuk penggunaan modul pembelajaran sudah jelas				
14	Dengan adanya modul biologi berbasis potensi lokal ini dapat menambah pengetahuan dan wawasan saya				
15	Uraian materi yang disajikan sudah jelas				
16	Bahasa yang digunakan sulit dipahami				
17	Pendapat saya, uraian materi yang disajikan kurang jelas				
18	Bahasa yang digunakan mudah dipahami				
19	Contoh soal yang disajikan pada modul tidak sesuai dengan materi				
20	Saya dapat berlatih soal secara mandiri dengan menggunakan modul biologi berbasis potensi lokal ini di sekolah maupun di rumah				
21	Contoh soal yang disajikan pada modul sudah sesuai dengan materi				
22	Tampilan modul secara keseluruhan menarik				
23	Saya berpendapat dalam memilih warna Background dan warna tulisan belum tepat				
24	Tampilan modul secara keseluruhan tidak menarik				
25	Tujuan pembelajaran tidak diuraikan secara jelas				
26	Saya berpendapat dalam memilih warna Background dan warna tulisan sudah tepat				

Saran/rekomendasi

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Lampung Barat,  
Peserta didik

2019

---

### **PROSES PENELITIAN DI SMA N 1 KEBUN TEBU**



**Menjelaskan petunjuk tentang pengisian angket terhadap modul yang dikembangkan**



**Membagikan angket respon pendidik dan modul biologi berbasis potensi lokal**



**Membimbing peserta didik menggunakan modul biologi berbasis potensi lokal**





**Peserta didik membaca modul biologi berbasis potensi lokal**



**Mebimbing peserta didik mengisi lembar soal yang sudah dibagi**



**Membimbing peserta didik dalam pengisian angket**





**Pendidik biologi menilai modul biologi berbasis potensi lokal**



**Pendidik biologi mengisi angket respon validasi terhadap modul yang dikembangkan**

### **LAMPIRAN 3 ANALISIS DATA**

1. Hasil Validasi Soal Evaluasi
2. Hasil Validasi Ahli Materi
3. Hasil Validasi Ahli Media
4. Hasil Validasi Ahli Bahasa
5. Hasil Validasi Pendidik Biologi
6. Hasil Uji Coba Skala Kecil
7. Hasil Uji Coba Skala Luas

#### **LAMPIRAN 4 SURAT-SURAT**

1. Pengesahan Proposal
2. Surat Permohonan Penelitian
3. Surat Balasan Penelitian
4. Nota Dinas
5. Surat Pengantar Validasi
6. Surat Pernyataan Validasi

# REKAPITULASI HASIL VALIDASI PENDIDIK BIOLOGI

Aspek Penilaian	Indikator	Validator
Penulisan	1	3
	2	3
	3	3
Kebenaran Materi dan Konsep	4	3
	5	3
	6	3
	7	4
	8	4
Kedalaman dan Keluasan Konsep Materi	9	3
	10	4
	11	3
	12	3
	13	4
	14	4
	15	3
	16	3
	17	3
Bahasa dan Kejelasan	18	3
	19	3
	20	3
	21	3
Daya Tarik	22	4
	23	4
	24	3
	25	3
	26	4
	27	4
	28	3
	29	3
	30	3
Jumlah		99
Skor Maksimal		120
Persentase		82.50%
Kriteria		SL

Validator	Nama
1	Lia Lestari, S.Pd.

Kriteria Kelayakan	
0 - 20 %	Sangat Kurang Layak
21 - 40 %	Kurang layak
41 - 60 %	Cukup Layak
61 - 80 %	Layak
81 - 100 %	Sangat Layak



## REKAPITULASI HASIL VALIDASI MATERI

Aspek Penilaian	Indikator	Validator	
		Awal	Akhir
Aspek Kelayakan Isi	1	4	4
	2	3	4
	3	3	3
	4	3	4
	5	3	4
	6	3	4
	7	3	4
	8	3	4
	9	4	4
	10	3	4
	11	4	4
	12	3	4
	13	3	4
	14	3	4
	15	3	4
	16	3	4
	17	3	4
	18	3	4
	19	4	4
	20	3	4
	21	3	4
	22	3	4
Jumlah		70	87
Skor Maksimal		88	88
Persentase		79.54%	98.86%
Kriteria		L	SL

Validator	Nama
1	Dr. Eko Kuswanto, M. Si

Kriteria Kelayakan	
0 - 20 %	Sangat Kurang Layak
21 - 40 %	Kurang layak
41 - 60 %	Cukup Layak
61 - 80 %	Layak
81 - 100 %	Sangat Layak

### REKAPITULASI HASIL VALIDASI MEDIA

Aspek Penilaian	Indikator	Validator	
		Awal	Akhir
Ukuran Modul	1	3	4
	2	3	4
Desain Sampul Modul	3	3	4
	4	3	4
	5	3	4
	6	3	4
	7	4	4
Desain Isi Modul	8	4	4
	9	3	4
	10	3	4
	11	3	4
	12	3	4
	13	3	4
	14	3	4
	15	3	4
	16	3	4
	17	4	4
	18	3	4
	19	3	4
	20	4	4
	21	3	4
	22	3	4
	23	3	4
	24	3	4
	25	3	4
	26	4	4
Jumlah		83	104
Skor Maksimal		104	104
Persentase		79.80%	100%
Kriteria		L	SL

Validator	Nama
1	Dr. H. Agus Jatmiko, M.Pd.

Kriteria Kelayakan	
0 - 20 %	Sangat Kurang Layak
21 - 40 %	Kurang layak
41 - 60 %	Cukup Layak
61 - 80 %	Layak
81 - 100 %	Sangat Layak



# REKAPITULASI HASIL VALIDASI BAHASA

Aspek Penilaian	Indikator	Validator	
		Awal	Akhir
Lugas	1	3	4
	2	3	4
	3	2	4
	4	2	4
	5	3	4
	6	3	4
	7	2	4
	8	2	4
Komunikatif	9	3	4
	10	3	4
	11	3	4
	12	3	4
Dialogis dan Interaktif	13	3	4
	14	3	4
kesesuaian perkembangan Peserta Didik	15	3	4
	16	3	4
	17	3	4
	18	3	4
Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa	19	3	4
	20	3	4
	21	3	4
	22	3	4
Jumlah		62	88
Skor Maksimal		88	88
Persentase		70.45%	100%
Kriteria		L	SL

validator	Nama
1	Dedi Satriawan, M.Pd.

Kriteria Kelayakan	
0 - 20 %	Sangat Kurang Layak
21 - 40 %	Kurang layak
41 - 60 %	Cukup Layak
61 - 80 %	Layak
81 - 100 %	Sangat Layak

Hasil Respon Peserta Didik terhadap Produk pada Skala Kecil

Jumlah Responden : 10  
 Skor Maksimal Pernyataan : 4  
 Jumlah Skor Maksimal Pernyataan : 40

No	Nama Responden	Skor Pernyataan																										Σ
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
1	Alvida	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	83
2	Depi Yana	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	3	4	91
3	Eka Citra. N	3	4	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	4	4	3	4	3	3	4	3	4	4	4	3	3	4	91
4	Leyra Aulia. A	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	86
5	Liza Andesva	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3	4	3	4	4	4	3	3	89
6	Nursalimah	3	4	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	83
7	Pera Astuti	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	91
8	Puput Wulandari	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	86
9	Sisi Ardelia	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	4	3	4	3	3	3	4	4	92
10	Siti Komariah	4	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	94
Jumlah		33	33	32	34	34	34	32	32	35	36	36	35	36	36	33	35	32	33	34	32	36	35	35	34	33	36	886
Skor Maksimal Pernyataan		40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	
Persentase (%)		82,5	82,5	80	85	85	85	80	80	88	90	90	88	90	90	82,5	88	80	83	85	80	90	88	90	85	83	90	1973
Kriteria		SL	SL	L	SL	SL	SL	L	L	SL	SL	SL	SL	SL	SL	SL	SL	L	SL	SL	L	SL	SL	SL	SL	SL	SL	
Rata-rata Akhir		85.78261																										
Kriteria Akhir		SL																										

Kriteria Kelayakan	
0 - 20 %	Sangat Kurang Layak
21 - 40 %	Kurang layak
41 - 60 %	Cukup Layak
61 - 80 %	Layak
81 - 100 %	Sangat Layak

**Hasil Respon Peserta Didik terhadap Produk pada Skala Besar**

Jumlah Responden : 36  
 Skor Maksimal Pernyataan : 4  
 Jumlah Skor Maksimal Pernyataan : 144

No	Nama Responden	Skor Pernyataan																										Σ
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
1	Adella Andani	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	86
2	Adi Pratama	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	4	4	3	4	4	3	4	3	4	92
3	Akbarrudin	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	84
4	Aminudin	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	3	3	4	4	3	93
5	Arif Ditia Pratama	3	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	87
6	Asnah Wati	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	99
7	Beliyana	4	4	3	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3	4	92
8	Buang Maulana	3	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	81
9	Candra Halena	3	4	3	3	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	83
10	Daniel Andani	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	104
11	Delia Soraya	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	4	4	3	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4	93
12	Dea Yunita	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	85
13	Dede Karmawati	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	80
14	Dela Aprilita	3	3	3	4	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	85
15	Diyan	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	83
16	Dwi Mustika. N	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	94
17	Ega Pratiwi	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	87
18	Egita Yusuf. M	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	82
19	Elly Susanti	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	90
20	Indah Permata	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	97
21	Ira Novi Yana	3	3	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	91
22	Lusi Oktaviani	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	83
23	Merry Nuraini. A	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	84
24	Novita Lela Sari	4	4	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	94
25	Nur Fitriyani	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	104
26	Nur Arifin	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	85
27	Puza Widia	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	80
28	Rikki Suteja	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	83
29	Sari Patmawati	4	4	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	3	3	4	3	4	3	3	90
30	Sela	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	4	4	86
31	Selli Purwanti	4	3	4	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	87
32	Sumarni	4	3	3	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3	4	91
33	Tania Ningsih	3	3	4	4	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	89
34	Viska ulandari	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	90
35	Wiwin Winarsih	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	4	87
36	Yoga Novita	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	88
Jumlah		127	122	121	127	123	126	126	127	121	114	126	123	122	126	116	116	120	121	123	119	120	129	121	127	122	124	3189
Skor Maksimal Pernyataan		144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	
Persentase ( % )		88,19	84,722	84,028	88,194	85,42	87,5	87,5	88,194	84,028	79,167	87,5	85,42	84,72	87,5	80,556	80,56	83,33	84,03	85,42	82,64	83,33	89,583	84,03	88,19	84,72	86,11	678472.00
Kriteria		SL	SL	SL	SL	SL	SL	SL	SL	SL	L	SL	SL	SL	SL	L	L	SL	SL	SL	SL	SL	SL	SL	SL	SL	SL	
Rata-rata Akhir																												
Kriteria Akhir		SL																										

Kriteria Kelayakan	
0 - 20 %	Sangat Kurang Layak
21 - 40 %	Kurang layak
41 - 60 %	Cukup Layak
61 - 80 %	Layak
81 - 100 %	Sangat Layak

### Rekapitulasi Hasil Validasi Soal Evaluasi

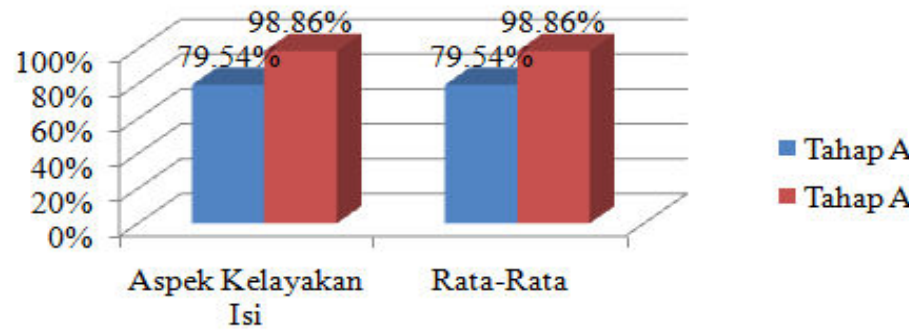
Aspek Penilaian	Indikator	Skor
Materi	1	3
	2	3
	3	3
	4	4
	5	4
	6	4
	7	4
	8	4
	9	4
	10	4
Konstruksi	11	4
	12	4
	13	4
	14	4
	15	4
	16	4
	17	4
	18	4
	19	4
	20	4
Bahasa	21	4
	22	4
	23	4
	24	4
	25	4
	26	4
	27	4
	28	4
	29	4
	30	4
<b>Jumlah</b>		117
<b>Skor Maksimal</b>		120
<b>Persentase</b>		97.50%
<b>Kriteria</b>		SL

validator	Nama
1	Nukhbatul Bidayati Haka, M.Pd.

Kriteria Kelayakan	
0 - 20 %	Sangat Kurang Layak
21 - 40 %	Kurang layak
41 - 60 %	Cukup Layak
61 - 80 %	Layak
81 - 100 %	Sangat Layak

## DIAGRAM AHLI MATERI

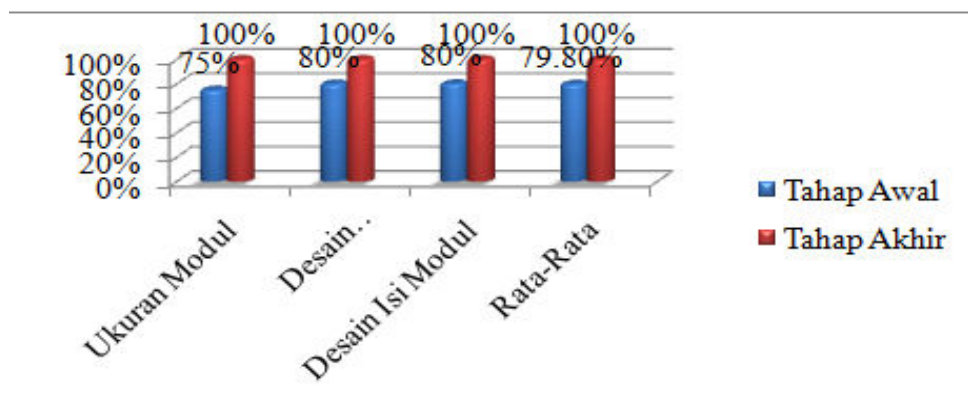
Aspek	Tahap Awal	Tahap Akhir
Aspek Kelayakan Isi	79.54%	98.86%
Rata-rata	79.54%	98.86%



wal  
khir

## DIAGRAM AHLI MEDIA

Aspek	Tahap Awal	Tahap Akhir
Ukuran Modul	75%	100%
Desain Sampul Modul	80%	100%
Desain Isi Modul	80.26%	100%
Rata-rata	79.80%	100%



## DIAGRAM AHLI BAHASA

Aspek	Tahap Awal	Tahap Akhir
Lugas	62,5 %	100%
Komunikatif	75%	100%
Dialogis dan Interaktif	75%	100%
Kesesuaian Perkembangan Peserta Didik	75%	100%
Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa	75%	100%
Rata-rata	70.45%	100%

